

**RESPON TANAMAN RUMPUT PAKAN POLIPLOID
YANG TOLERAN TANAH SALIN TERHADAP PEMUPUKAN NITROGEN
BERDASARKAN SERAPAN NITROGEN, ANR, KANDUNGAN KLOORFIL
DAN KUALITAS HIJAUAN**

TESIS

Oleh

ENDAH RITA SULISTYA DEWI

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	6329/IT/MT/C1.
Tgl.	: 11-6-2008.



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCA SARJANA ~ FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004**

**RESPON TANAMAN RUMPUT PAKAN POLIPLOID
YANG TOLERAN TANAH SALIN TERHADAP PEMUPUKAN NITROGEN
BERDASARKAN SERAPAN NITROGEN, ANR, KANDUNGAN KLOOROFIL
DAN KUALITAS HIJAUAN**

Oleh

ENDAH RITA SULISTYA DEWI

NIM : H 4 A 002 006

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister Sains
pada Program Studi Magister Ilmu Ternak, Program Pascasarjana
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCA SARJANA ~ FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2004

**Judul Tesis : RESPON TANAMAN RUMPUT PAKAN POLIPLOID
YANG TOLERAN TANAH SALIN TERHADAP
PEMUPUKAN NITROGEN BERDASARKAN SERAPAN
NITROGEN, ANR, KANDUNGAN KLOOROFIL DAN
KUALITAS HIJAUAN.**

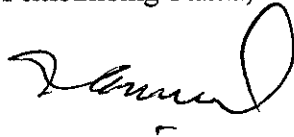
Nama Mahasiswa : ENDAH RITA SULISTYA DEWI

NIM : H 4 A 002 006

Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK

**Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 24 Desember 2004**

Pembimbing Utama,



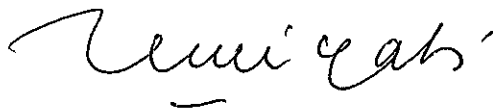
Dr. Ir. Syaiful Anwar, M. Si.

Pembimbing Anggota,



Dr. Ir. Sumarsono, MS

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Ternak



Prof. Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono

Ketua Jurusan
Nutrisi dan Makanan Ternak



Dr. Ir. V. Dwi Yudianto, MS. M.Sc.



Dekan Fakultas Peternakan,



Ir. Bambang Srigandono, M.Sc.

ABSTRAK

ENDAH RITA SULISTYA DEWI. H4A 002006. Respon Tanaman Rumput Pakan Poliploid yang Toleran Tanah Salin terhadap Pemupukan Nitrogen berdasarkan Serapan Nitrogen, ANR, Kandungan Klorofil dan Kualitas Hijauan (Pembimbing : SYAIFUL ANWAR dan SUMARSONO)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman rumput pakan poliploid dan diploid serta diantara tanaman rumput pakan poliploid yang toleran tanah salin terhadap pemupukan nitrogen berdasarkan serapan nitrogen, aktivitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Juli 2004 di Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak, jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

Materi yang digunakan adalah $R_1 = Pennisetum purpureoides$ diploid, $R_2 = Pennisetum purpureoides$ poliploid, $R_3 = Panicum maximum$ diploid, $R_4 = Panicum maximum$ poliploid, $R_5 = Setaria splendida$ diploid, $R_6 = Setaria splendida$ poliploid. Penelitian ini menggunakan Series Eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap. Tanaman rumput sebanyak 6 jenis dicobakan secara series terhadap 4 perlakuan dosis pemupukan N (0, 100, 200 dan 300 kg N / ha) dengan 3 ulangan.

Parameter yang diamati meliputi : serapan hara nitrogen, efisiensi pemupukan urea, efisiensi pemanfaatan nitrogen, aktivitas nitrat reduktase, kandungan klorofil, kandungan protein kasar dan kandungan serat kasar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ragam, selanjutnya untuk mengetahui respon dari pemupukan nitrogen dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Polinomial Ortogonal dan persamaan regresinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan analisis ragam tidak terlihat adanya interaksi antara jenis rumput dan dosis pupuk N ($P > 0,05$) terhadap seluruh parameter. Berdasarkan uji Duncan pemupukan nitrogen dengan dosis 100 kg N / ha dapat menghasilkan serapan nitrogen, aktivitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan tertinggi. Persamaan regresi secara umum memperlihatkan bahwa rumput poliploid dan diploid memiliki respon yang sama terhadap pemupukan nitrogen.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pemupukan nitrogen dosis 100 kg N / ha dapat meningkatkan serapan nitrogen, aktivitas nitrat reduktase kandungan klorofil dan kualitas hijauan. Rumput poliploid yang lebih responsif terhadap semua parameter pada kondisi salin adalah dengan urutan 1) *P. maximum*, 2) *S. splendida* 3) *P. purpureoides*, selanjutnya ke tiga rumput pakan tersebut memiliki responsibilitas terhadap pemupukan N, dengan urutan 1) *S. splendida*, 2) *P. maximum*, 3) *P. purpureoides*.

Kata kunci : diploid, poliploid, aktivitas nitrat reduktase, klorofil,

ABSTRACT

ENDAH RITA SULISTYA DEWI. H4A 002006. Polyploid Grass Forage Response Towards Nitrogen Fertilization Within Saline Soil Tolerance Conditions Based On Nitrogen Absorption, Nitrate Reductase Activity, Chlorophyll Quantity and Herbage Quality (Supervisors : SYAIFUL ANWAR and SUMARSONO)

This research was aimed to measure polyploid and diploid forage grass response as well as among polyploid forage grass which was tolerance against saline soil towards nitrogen fertilization based on nitrogen absorption, nitrate reductase activity, chlorophyll quantity and the green grass quality. The research was carried out during the time periods of January 2004 until Juli 2004 at The Forage Crop Laboratory, Department of Animal Food Science and Nutrition, Faculty of Animal Husbandry, Diponegoro University, Semarang.

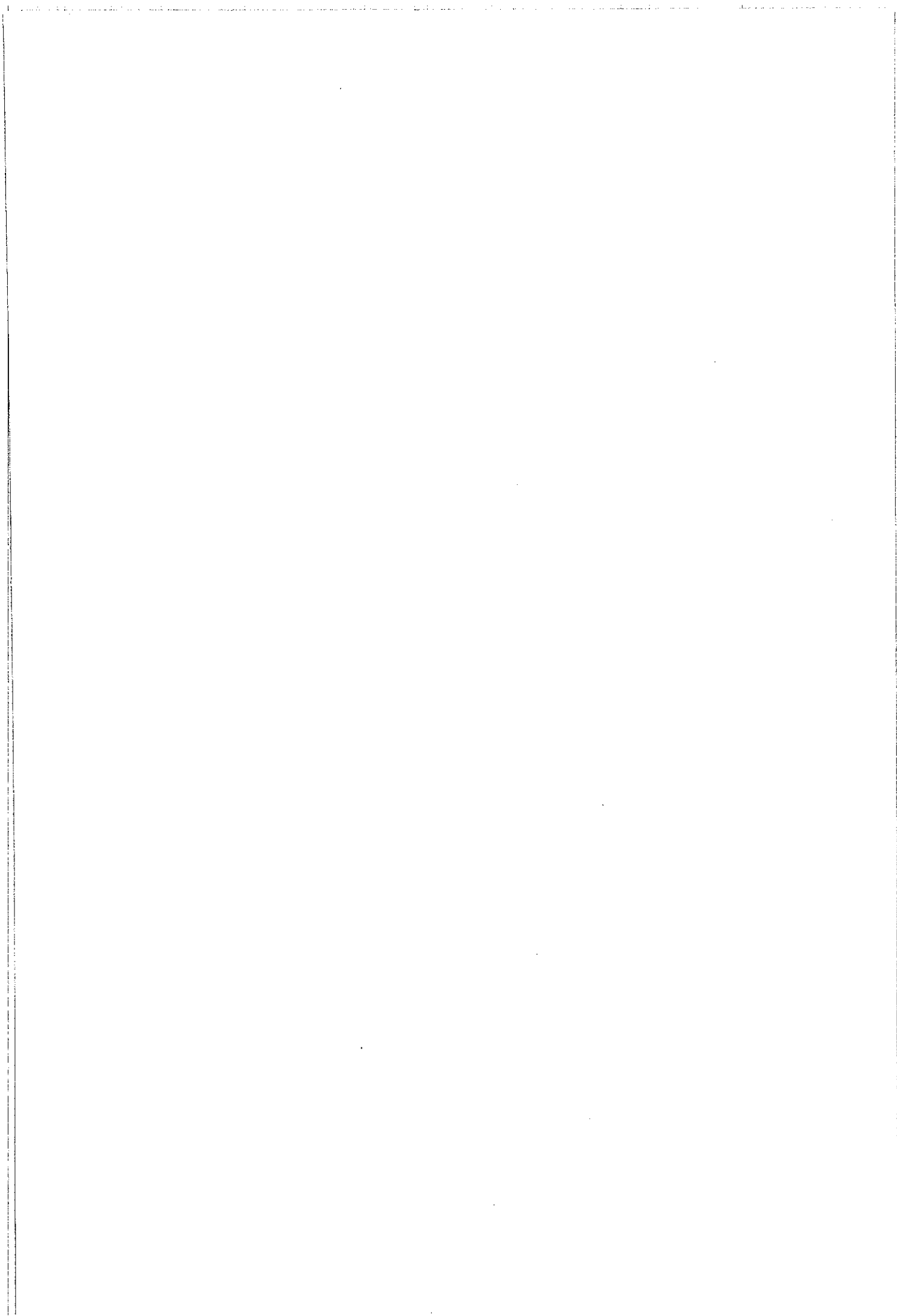
The research used six kinds of grasses, namely $R_1 = Pennisetum purpuphoides$ diploid, $R_2 = Pennisetum purpuphoides$ polyploid, $R_3 = Panicum maximum$ diploid, $R_4 = Panicum maximum$ polyploid, $R_5 = Setaria splendida$ diploid, and $R_6 = Setaria splendida$ polyploid. The research design was series of experiments using The Completely Randomized Design. The six kinds of grass were experimented in series within four (0kg, 100 kg, 200 kg and 300 kg N/ha per acre) nitrogen fertilization dosages, in three replications.

The observed parameters were : the nitrogen absorption, the urea fertilization efficiency, the nitrogen treatment efficiency, the nitrate reductase activity, the chlorophyll quantity, the crude protein quantity and the crude fiber quantity. The data obtained was analyzed through variance analyses. In order to measure the nitrogen fertilization response, then the data was further analyzed employing Orthogonal Polynomial Test's in order to get the regression equation.

The research showed through variance analyses there were no interactions between kinds of grass with nitrogen fertilization dosages ($P > 0,05$) within all parameter. Based on Duncan's Test, it was indicated that the 100 kg dosage per acre of nitrogen fertilization was able to increase the highest nitrogen absorption, nitrate reductase activity, chlorophyll quantity and the green quality. The regression equation in general indicated that polyploid as well as diploid grass had the equal response toward nitrogen fertilization.

The research conclusion was that, there were indications polyploid grass have more response towards the parameter within saline conditions. The findings were in succession as follows : 1) *P. maximum*, 2) *S. splendida* 3) *P. purpuphoides*, whereas these three kinds of forage grass were having of reponsiveness towards the nitrogen fertilization as follows : 1) *S. splendida*, 2) *P. maximum*, 3) *P. purpuphoides*.

Key words: diploid, polyploid, nitrat reductase activity, chlorophyll.



KATA PENGANTAR

Penyediaan bibit unggul tanaman rumput pakan di Indonesia masih sangat terbatas, padahal hijauan merupakan komponen utama pakan. Rendahnya daya dan kualitas tanaman rumput pakan dapat diakibatkan karena penggunaan bibit untuk perbanyakan melalui cara vegetatif secara terus menerus, disamping pengembangan tanaman rumput pakan pada tanah salin juga akan menekan potensi, daya serta kualitas rumput pakan tersebut. Usaha mengatasi masalah ini dapat dilakukan poliploidisasi yang diharapkan dapat mengembalikan potensi genetik akibat pembiakan vegetatif yang terus menerus serta meningkatkan toleransi tanaman terhadap salinitas.

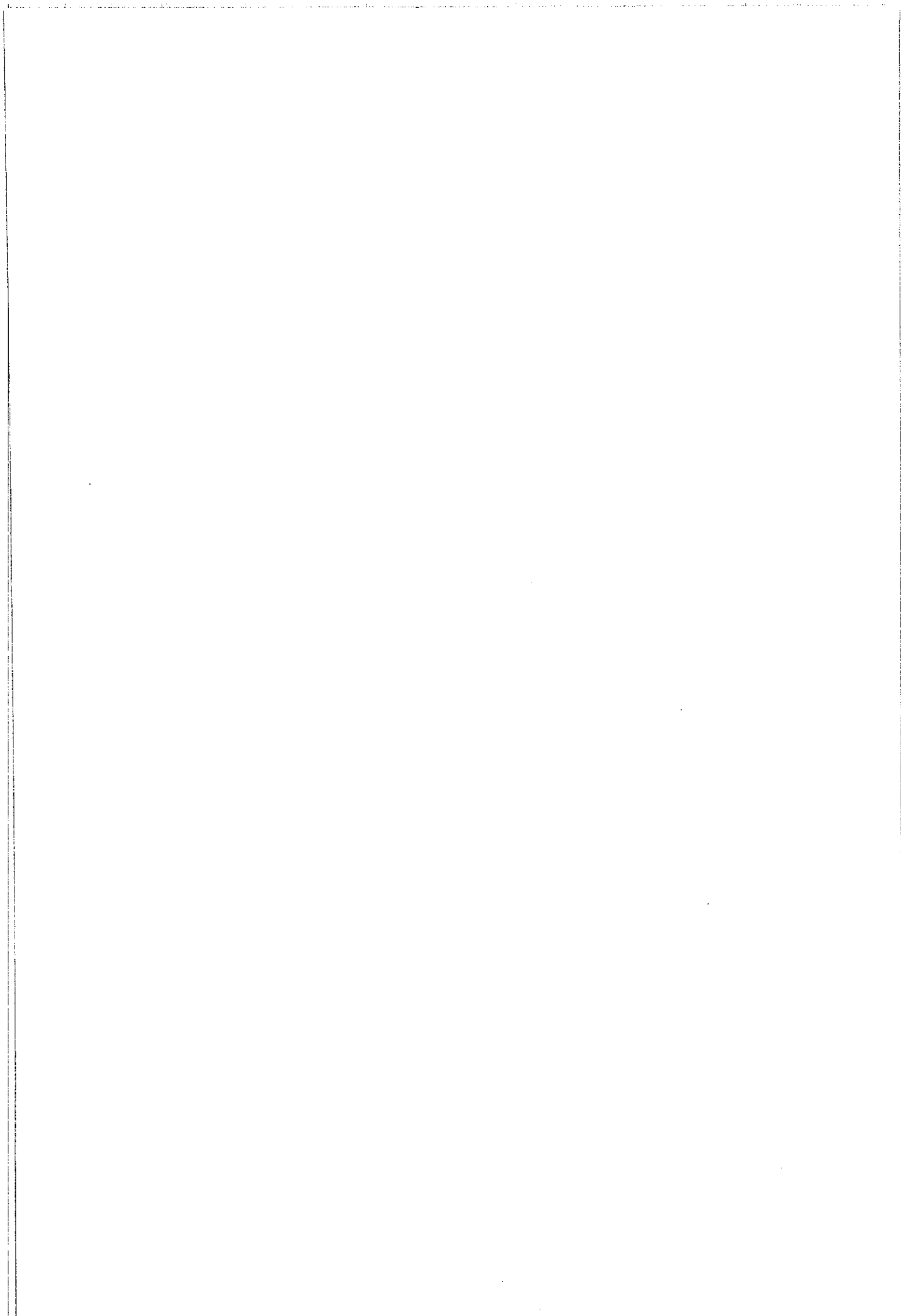
Upaya meningkatkan daya dan kualitas tanaman rumput pakan yang toleran terhadap tanah salin perlu diberikan pemupukan nitrogen, guna mengatasi defisiensi yang sering terjadi pada tanah salin. Berdasarkan serapan nitrogen dan pengukuran kualitas hijauan, maka dapat diperoleh tanaman rumput pakan yang unggul yaitu tanaman rumput pakan yang toleran terhadap tanah salin dan responsif terhadap pemupukan nitrogen.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si, sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Sumarsono, MS sebagai Pembimbing Anggota atas bimbingan, saran dan pengarahannya sehingga penelitian dan penulisan tesis ini dapat diselesaikan. Demikian juga kepada Rektor IKIP PGRI Semarang, Dekan FPMIPA IKIP PGRI Semarang, Ketua Program Studi Magister Ilmu Ternak beserta stafnya yang telah memberi bantuan berupa kesempatan, fasilitas, tenaga dan pikiran kepada penulis selama belajar di perguruan tinggi, serta Dirjen Dikti yang telah memberikan fasilitas berupa BPPS guna menyelesaikan studi ini.

Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

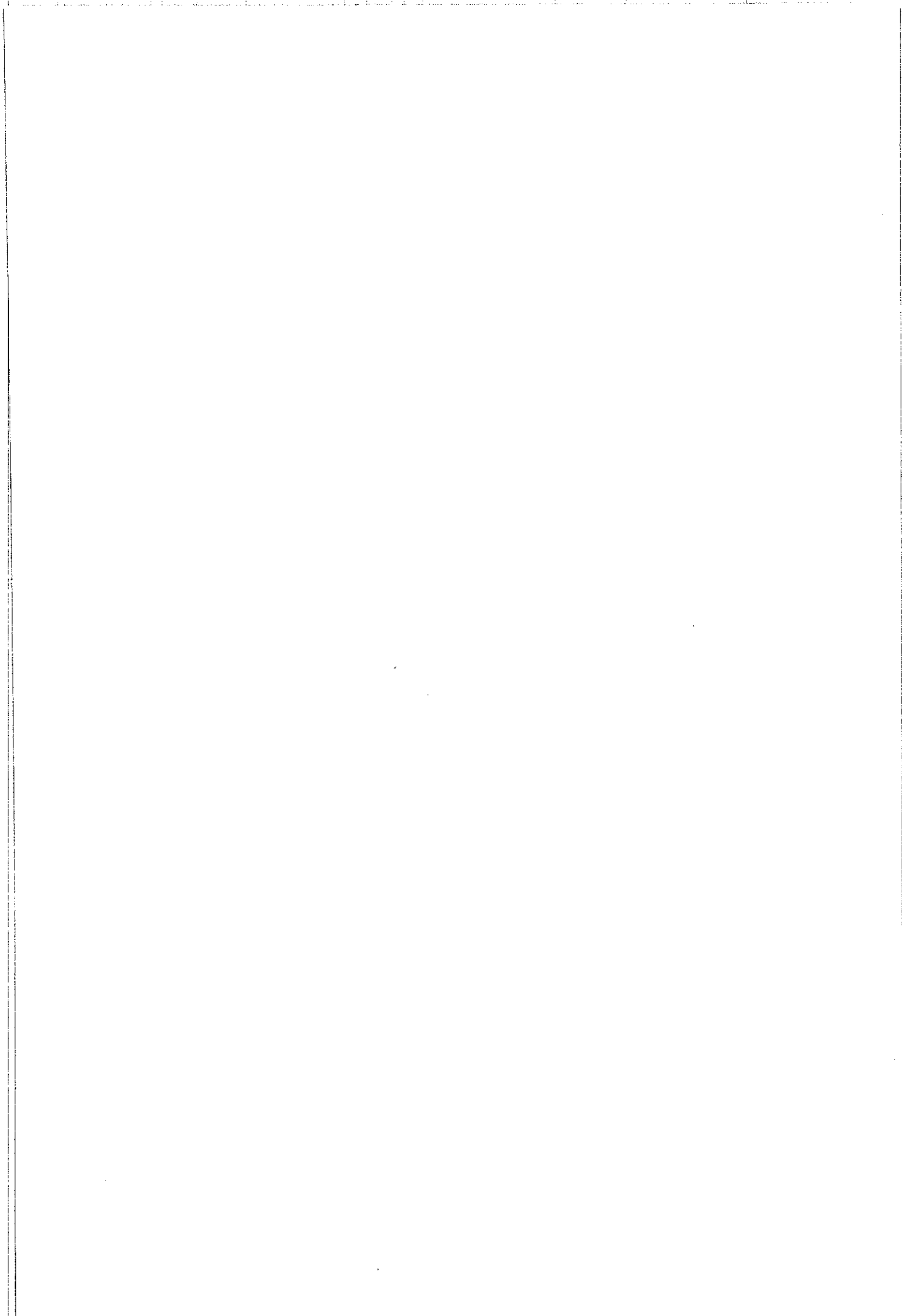
Semarang, Desember 2004

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR ILUSTRASI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Ekologi Tanaman Rumput Pakan	7
2.2. Fisiologi Tanaman pada Tanah Salin	10
2.3. Pemanfaatan Tanaman Poliploid	13
2.4. Peranan Nitrogen terhadap Hasil Tanaman	15
BAB III METODOLOGI	18
3.1. Materi Penelitian	18
3.2. Metode Penelitian	19
3.3. Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Serapan Nitrogen	28
4.2. Aktivitas Nitrat Reduktase	35
4.3. Kandungan Klorofil	38
4.4. Kualitas Hijauan	40
4.5. Responsibilitas Kumulatif Rumput Poliploid	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	151



DAFTAR TABEL

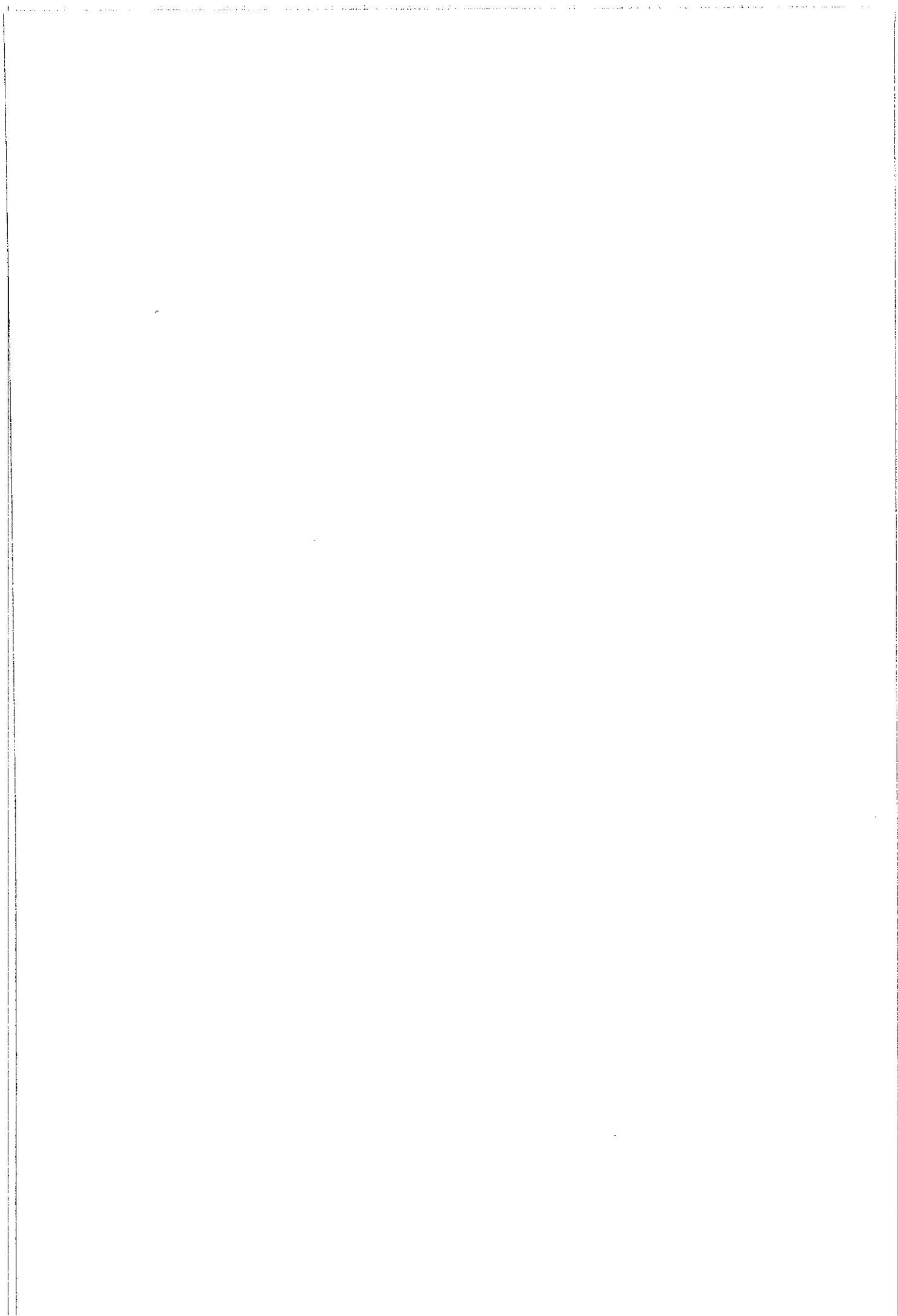
Nomor		Halaman
1.	Serapan Nitrogen Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen	28
2.	Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Serapan nitrogen	29
3.	Efisiensi Pemupukan Urea Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen	31
4.	Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Efisiensi Pemupukan Urea	32
5.	Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen	33
6.	Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen	34
7.	Aktivitas Nitrat Reduktase Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen	36
8.	Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR)	37
9.	Kandungan Klorofil Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen	38
10.	Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Kandungan Klorofil	39

11.	Kandungan Protein Kasar Hijauan Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen	40
12.	Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Kandungan Protein Kasar	41
13.	Kandungan Serat Kasar Hijauan Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen	43
14.	Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Kandungan Serat Kasar	44
15.	Skor Responsibilitas Rumput Poliploid terhadap Parameter Pengamatan	45
16.	Skor Responsibilitas Rumput Poliploid terhadap Pemupukan N	46



DAFTAR ILUSTRASI

Nomor		Halaman
1.	Bagan Alir Kerangka Pemikiran Masalah Penelitian	5
2.	Denah Pengacakan Perlakuan Persatuan Percobaan	20
3.	Alur Prosedur Penelitian	22



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor.		Halaman
1.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (d) terhadap Serapan Nitrogen	52
2.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (p) terhadap Serapan Nitrogen	54
3.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (d) terhadap Serapan Nitrogen	56
4.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (p) terhadap Serapan Nitrogen	58
5.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (d) terhadap Serapan Nitrogen	60
6.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (p) terhadap Serapan Nitrogen	62
7.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (d) terhadap Efisiensi Pemupukan Urea	66
8.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (p) terhadap Efisiensi Pemupukan Urea	68
9.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (d) terhadap Efisiensi Pemupukan Urea	70
10.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (p) terhadap Efisiensi Pemupukan Urea	72
11.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (d) terhadap Efisiensi Pemupukan Urea	74
12.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (p) terhadap Efisiensi Pemupukan Urea	76
13.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (d) terhadap Pemanfaatan Nitrogen	80

14.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (p) terhadap Pemanfaatan Nitrogen	82
15.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (d) terhadap Pemanfaatan Nitrogen	84
16.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (p) terhadap Pemanfaatan Nitrogen	86
17.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (d) terhadap Pemanfaatan Nitrogen	88
18.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (p) terhadap Pemanfaatan Nitrogen	90
19.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (d) terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase	94
20.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (p) terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase	96
21.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (d) terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase	98
22.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (p) terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase	100
23.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (d) terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase	102
24.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (p) terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase	104
25.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (d) terhadap Kandungan Klorofil	108
26.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (p) terhadap Kandungan Klorofil	110
27.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (d) terhadap Kandungan Klorofil	112
28.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (p) terhadap Kandungan Klorofil	114

29.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (d) terhadap Kandungan Klorofil	116
30.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (p) terhadap Kandungan Klorofil	118
31.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (d) terhadap Kandungan Protein Kasar	122
32.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (p) terhadap Kandungan Protein Kasar	124
33.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (d) terhadap Kandungan Protein Kasar	126
34.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (p) terhadap Kandungan Protein Kasar	128
35.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (d) terhadap Kandungan Protein Kasar	130
36.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (p) terhadap Kandungan Protein Kasar	132
37.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (d) terhadap Kandungan Serat Kasar	136
38.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. purpuphoides</i> (p) terhadap Kandungan Serat Kasar	138
39.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (d) terhadap Kandungan Serat Kasar	140
40.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>P. maximum</i> (p) terhadap Kandungan Serat Kasar	142
41.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (d) terhadap Kandungan Serat Kasar	144
42.	Uji Ragam, Uji Duncan dan Persamaan Regresi <i>S. splendida</i> (p) terhadap Kandungan Serat Kasar	146
43.	Hasil Analisis Kimia Tanah	150

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hijauan pakan merupakan sumber kebutuhan pakan yang pokok bagi ternak ruminansia. Jenis pakan ini berupa rumput - rumputan, jenis - jenis tanaman legum dan jenis hijauan lainnya. Pakan merupakan faktor dominan yang perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan produksi ternak. Kebutuhan hijauan untuk pakan kurang lebih 80% dari kebutuhan setiap harinya bagi ternak ruminansia besar dan kecil, sehingga penyediaannya harus selalu kontinyu sepanjang tahun (Aminuddin, 1987).

Ketersediaan hijauan pakan rumput berkualitas dengan jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan ruminansia, dapat diupayakan melalui pembudidayaan rumput perenial yang mempunyai produksi tinggi, kandungan nutrisi tinggi, daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan serta dapat dibudidayakan secara intensif.

Produksi dan nilai nutrisi hijauan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kesuburan tanah dan iklim. Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai dua macam musim yaitu musim penghujan dan kemarau. Produksi dan kualitas hijauan tinggi dapat diperoleh pada musim hujan, sedangkan pada musim kemarau dapat terjadi penurunan produksi berat kering dan penurunan kualitas secara tajam yang dicirikan oleh penurunan kandungan protein kasar dan peningkatan kadar serat kasar.

Salinitas yang tinggi pada tanah merupakan suatu kendala dalam pembudidayaan tanaman hijauan pakan. Natrium (Na), pada umumnya merupakan penyusun utama dari larutan tanah pada tanah - tanah salin. Hal ini terkait dengan perubahan osmotik

larutan tanah yang seringkali memberikan pengaruh merugikan terhadap pertumbuhan tanaman dan produktivitas tanaman.

Salinitas akan menghambat seluruh proses pertumbuhan tanaman, antara lain : pembesaran dan pembelahan sel, produksi protein dan penambahan biomassa tanaman. Proses salinisasi dapat terjadi di sebagian wilayah terutama daerah panas dan kering di Indonesia. Sementara itu kandungan nitrogen di dalam tanah dapat dipengaruhi oleh temperatur. Penurunan kandungan nitrogen tanah dapat terjadi dengan semakin meningkatnya temperatur udara, hal ini karena mempercepat proses dekomposisi bahan organik sehingga nitrogen hilang dalam proses pencucian maupun penguapan. Lahan - lahan yang bersifat salin di wilayah pantai memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai lahan tanaman pakan. Untuk itu usaha mengatasi pengaruh buruk tanah salin dapat dilakukan antara lain dengan pemilihan jenis tanaman yang toleran terhadap tanah salin dan pemupukan nitrogen.

Pemanfaatan tanaman poliploid merupakan upaya untuk pemilihan jenis tanaman dengan produksi tinggi dan tahan terhadap cekaman lingkungan. Poliploid adalah gejala pada sel - sel tubuh dengan kromosom yang berjumlah lebih dari dua kali lipat jumlah haploidnya. Tanaman rumput poliploid mempunyai beberapa kelebihan dibanding diploidnya, diantaranya adalah ukuran morfologi yang lebih besar baik pada batang, daun, bunga dan buah disertai dengan kandungan nutrisi yang lebih meningkat dan lebih tahan terhadap cekaman lingkungan

Nitrogen (N) merupakan unsur makro dan sangat dibutuhkan pada masa pertumbuhan tanaman. Jika tanaman kekurangan N, maka tanaman memperlihatkan gejala kurus, kerdil, warna daun pucat dan membatasi produksi protein serta bahan-bahan penting lainnya dalam pembentukan sel - sel baru. Tanaman mengabsorpsi N pada waktu tanaman tumbuh aktif. Banyaknya N yang dapat diabsorpsi setiap hari persatuan berat tanaman adalah maksimum pada saat masih muda dan

berangsur- angsur menurun dengan bertambahnya usia tanaman. Oleh karena itu pertumbuhan tidak dapat berlangsung tanpa N. Penggunaan varietas yang memiliki respon tinggi terhadap N terutama pada awal pertumbuhan, serta waktu pemberian N yang tepat pada fase - fase pertumbuhan lainnya akan mempertinggi efisiensi penggunaan pupuk. Upaya mempertinggi daya dan kualitas tanaman rumput pakan yang toleran terhadap tanah salin perlu diberikan pemupukan nitrogen, yang bertujuan untuk mengatasi defisiensi yang sering terjadi pada tanah salin.

Dari latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian mengenai respon tanaman rumput pakan poliploid yang toleran tanah salin terhadap pemupukan nitrogen berdasarkan serapan nitrogen, aktifitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan tanaman rumput pakan.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui respon tanaman rumput pakan poliploid dan diploid yang toleran tanah salin terhadap pemupukan nitrogen berdasarkan serapan nitrogen, aktivitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan.
2. Mengetahui respon diantara tanaman rumput pakan poliploid yang toleran tanah salin terhadap pemupukan nitrogen berdasarkan serapan nitrogen, aktivitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan.

1.3. Manfaat Penelitian

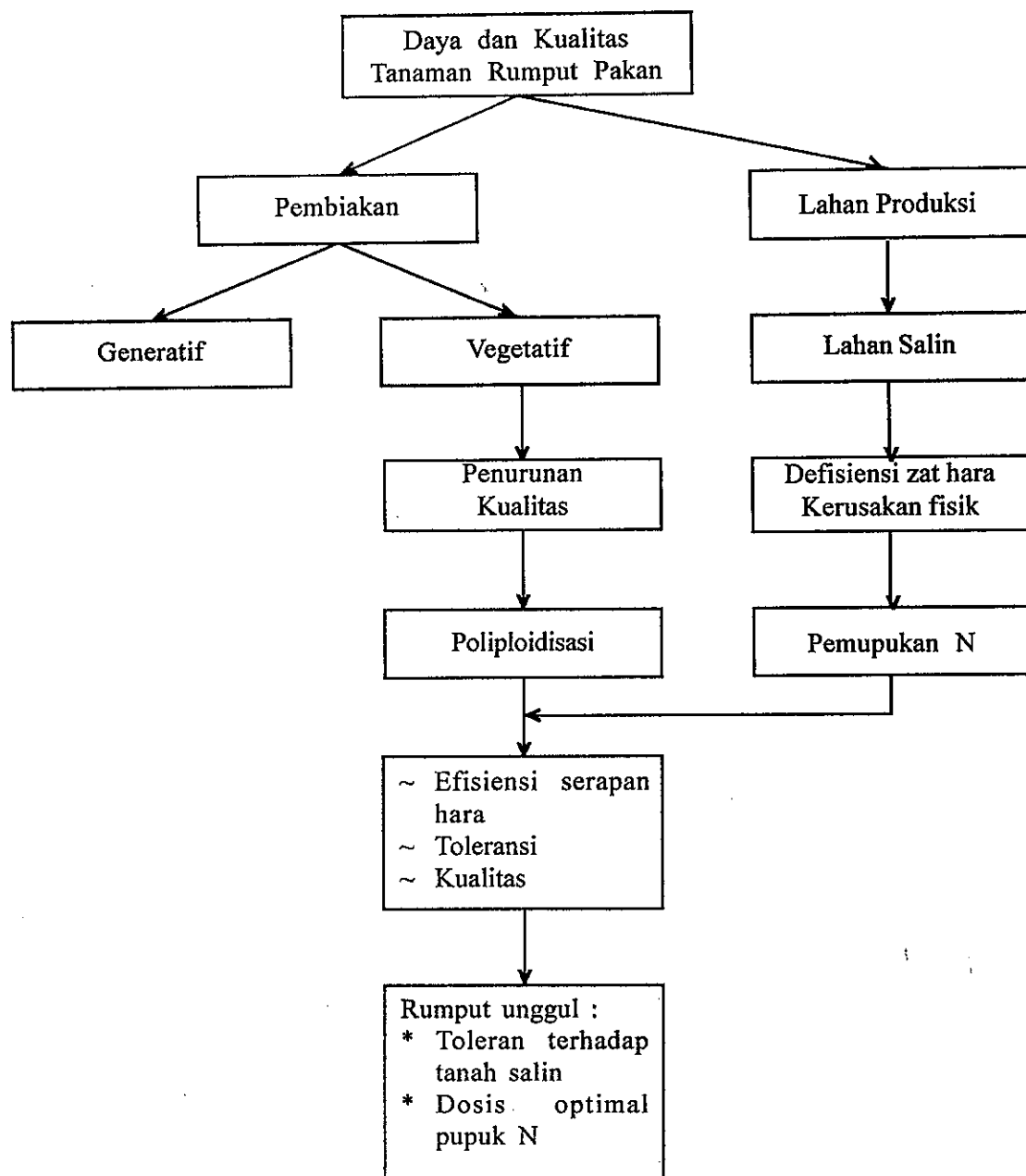
1. Dapat memberikan informasi tentang tanaman rumput pakan yang sesuai dengan kondisi pada tanah salin.

2. Dapat memberikan informasi sebagai pedoman pengembangan di dalam budidaya tanaman rumput pakan pada tanah salin.

1.4. Kerangka Pemikiran

Rendahnya produksi dan kualitas tanaman rumput pakan dapat diakibatkan karena penggunaan bibit untuk perbanyakan melalui cara vegetatif secara terus menerus (Ilustrasi 1). Di samping itu pengembangan tanaman rumput pakan pada tanah salin juga akan menekan potensi, produksi dan kualitas rumput pakan ini. Rendahnya produksi dan kualitas tanaman rumput pakan pada tanah salin diakibatkan karena serapan hara terganggu sehingga tumbuh kembang tanaman menjadi abnormal atau terjadi kerusakan fisik. Untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan pemilihan jenis tanaman yang toleran terhadap salinitas. Pemanfaatan poliploidisasi diharapkan juga dapat mengembalikan potensi genetis akibat pembiakan vegetatif yang terus menerus serta meningkatkan toleransi tanaman terhadap salinitas.

Untuk mempertinggi potensi produksi dan kualitas tanaman rumput pakan yang toleran terhadap tanah salin perlu diberikan pemupukan nitrogen, guna mengatasi defisiensi yang sering terjadi pada tanah salin. Berdasarkan efisiensi serapan nitrogen dan pengukuran kualitas hijauan pakan, maka diharapkan dapat diperoleh tanaman rumput pakan yang unggul yaitu tanaman rumput pakan yang toleran terhadap tanah salin dan responsif terhadap pemupukan nitrogen.

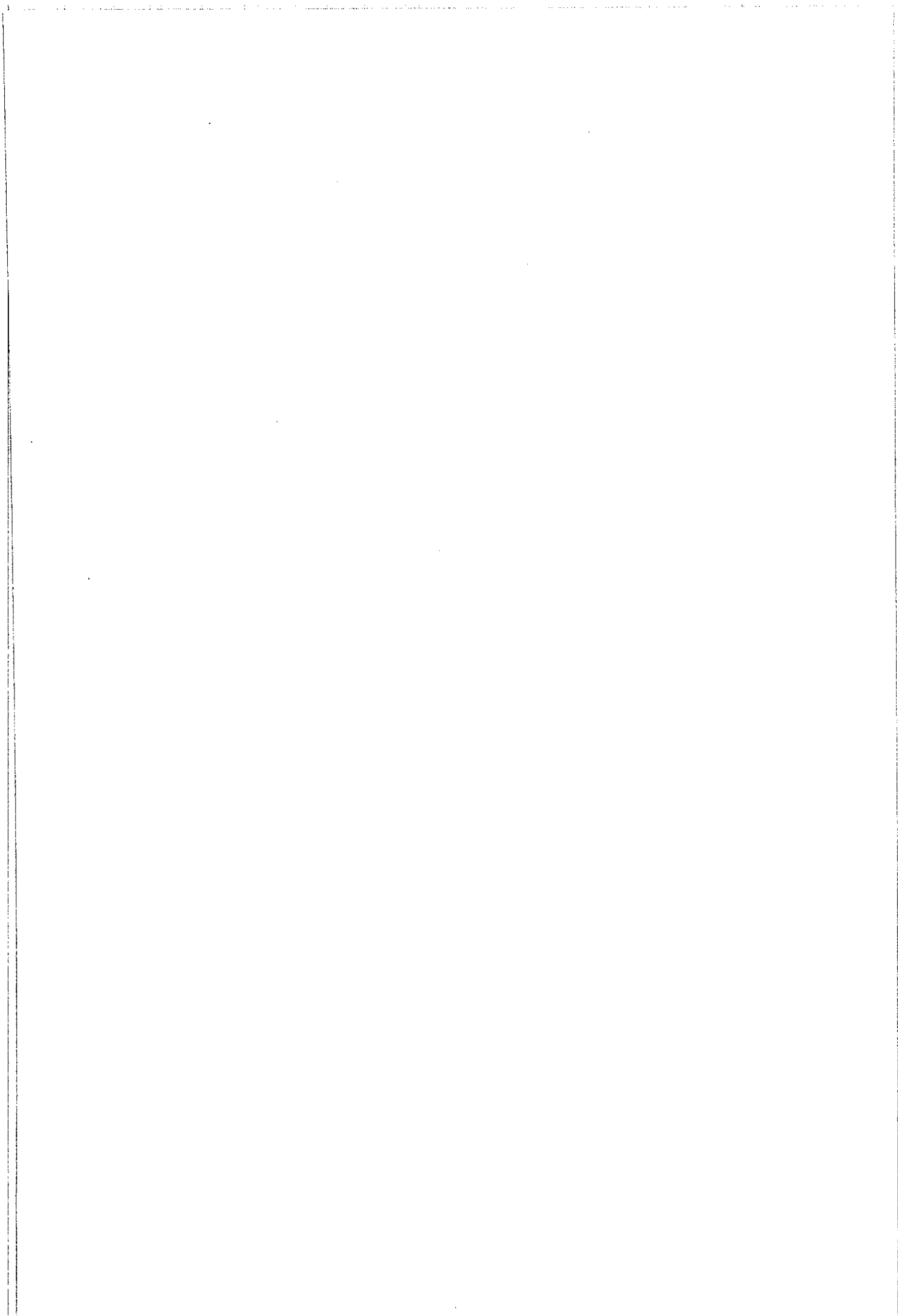


Ilustrasi 1. Bagan Alir Kerangka Pemikiran Masalah Penelitian

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang akan dikemukakan pada penelitian ini adalah :

1. Pemupukan nitrogen sampai dosis tertentu akan meningkatkan serapan nitrogen, aktifitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan.
2. Rumput poliploid lebih responsif terhadap pemupukan nitrogen berdasarkan serapan nitrogen, aktifitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan.
3. Rumput poliploid yang mempunyai potensi genetis yang tinggi lebih responsif terhadap pemupukan nitrogen dibandingkan dengan rumput poliploid yang mempunyai potensi genetis yang rendah dengan urutan : 1) *Pennisetum purpuphoides*, 2) *Panicum maximum*, 3) *Setaria splendida*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekologi Tanaman Rumput Pakan.

Rumput sangat sesuai sebagai tanaman pakan baik untuk penggembalaan maupun untuk digunakan sebagai hijauan potongan karena : (1) tumbuhnya batang - batang baru merupakan cara penyembuhan yang sangat sesuai terhadap akibat yang ditimbulkan oleh pemotongan dan penggembalaan, (2) jaringan - jaringan baru yang dibentuk selama pertumbuhan, terutama tumbuh pada pangkal daun sehingga kecil kemungkinan menjadi rusak karena pemotongan atau penggembalaan, (3) banyak rumput yang mampu mempertahankan pertumbuhan vegetatif terus menerus dan hanya berhenti pada musim kering atau musim dingin saja, (4) banyak rumput yang berkembang biak dengan rhizoma atau stolon yang mudah membentuk akar - akar tambahan sehingga pertumbuhan tanah dapat cepat ditutup dan (5) sistem perakaran mampu mengikat partikel - partikel tanah serta mampu mengangkat zat - zat hara ke lapisan permukaan (Mc Ilroy, 1976).

2.1.1. *Panicum maximum*

Rumput *Panicum maximum* disebut sebagai rumput benggala yang berasal dari Afrika tropik dan sub tropik dan sekarang tumbuh di semua daerah tropik (Reksohadiprodjo, 1994). *Panicum maximum* termasuk tanaman rumput berumur panjang (tahunan). Tanaman tersebut tumbuh tegak kuat, batang seperti padi, mencapai tinggi 2 - 2,5 m, warna daunnya hijau tua, bentuknya ramping, bagian tepi kasar tetapi lunak dan dengan lidah daun yang kuat. Rumput ini membentuk

rumpun yang jumlahnya dapat mencapai ratusan batang. Karena mudah membentuk anakan, dan memiliki akar serabut yang dalam, sehingga rumput ini lebih tahan kekeringan.

Rumput benggala tumbuh di daerah dengan curah hujan 760 mm setahun peka terhadap kejutan beku, tahan naungan agak tahan kering dan mempunyai respon baik terhadap pemupukan (Reksohadiprodjo, 1994). Rumput ini dapat dipotong tiap 6 minggu pada masa tumbuhnya, bila interval defoliasi lebih lama dari dua bulan pemotongan ulang, batang akan mengayu dan hanya pucuknya saja yang dapat dimanfaatkan. *Panicum maximum* memiliki produktivitas yang tinggi, nilai gizi yang cukup tinggi dan palatable. Produksi hijauan segar mencapai 226 ton / ha / th (Bogdan, 1977). Jumlah kromosom untuk tanaman diploid 16 dan poliploid 32 (Bogdan, 1977; Anwar *et al*, 2003).

Menurut Hartadi *et al*. (1990) analisis proksimat dari rumput benggala berdasarkan 100% bahan kering adalah : abu, ekstrak eter, serat kasar, BETN, dan protein kasar masing - masing sebesar 10,6; 2,3; 39,4; 42,8; 4,9%.

2.1.2. *Pennisetum purpuphoides*

Rumput raja (*Pennisetum purpuphoides*) disebut juga "King Grass" merupakan hasil persilangan (hibrida) antara rumput gajah (*Pennisetum purpuphoides*) dan Jewawut mutiara (*Pennisetum typhoides*) (Siregar, 1988). Selanjutnya dinyatakan bahwa rumput raja mempunyai toleransi yang cukup tinggi terhadap tempat tumbuhnya, tetapi tidak tahan terhadap naungan dan genangan air. Ketinggian tempat yang sesuai dengan pertumbuhan rumput raja berkisar 0 - 1500 m diatas permukaan laut (dpl). Dengan curah hujan antara 1.000 - 2.500 mm pertahun (Direktorat Jenderal Peternakan, 1989). Rumput raja termasuk rumput perenial dengan tinggi

tanaman dapat mencapai 4,5 - 5 meter. Warna daun hijau tua dengan bagian dalam permukaan kasar serta tulang daun lebih putih dari rumput gajah dengan lingkaran batang kurang lebih 7,9 - 8,5 cm.

Penanaman rumput raja dapat dilakukan dengan stek atau pol. Penggunaan bahan tanam stek disarankan panjangnya kurang lebih 30 cm atau 2 - 3 ruas. Waktu tanam yang baik yaitu pada awal sampai pertengahan musim penghujan, sehingga pada musim kemarau perakaran tanaman sudah cukup kuat. Jarak tanam yang baik adalah 1 x 1 meter pada tanah datar. Potong paksa rumput raja dilakukan pada umur 60 hari setelah tanam bertujuan untuk merangsang jumlah anakan. Pemotongan selanjutnya dapat dilakukan setiap 5 - 6 minggu, kecuali pada musim kemarau interval pemotongan diperpanjang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumput raja dapat memproduksi hijauan segar sebanyak 1076 ton / ha / tahun. (Direktorat Jenderal Peternakan, 1989).

Pemotongan hijauan dilakukan apabila rumput sudah setinggi 1 sampai 1,5 meter, apabila lebih tinggi atau lebih tua proporsi batang sedemikian besarnya sehingga serat kasarnya lebih tinggi dan nilai makanan ternak turun (Reksohadiprodjo, 1994). Jumlah kromosom untuk tanaman diploid 30 dan poliploid 60 (Bogdan, 1977; Anwar *et al.* 2003).

Komposisi nilai nutrisi rumput raja berdasarkan 100% bahan kering adalah : lemak, protein kasar, serat kasar, BETN dan abu masing - masing sebesar 3,9; 10,1; 33,2; 37,3 dan 15,5%. (Direktorat Jenderal Peternakan, 1989).

2.1.3. *Setaria splendida*

Rumput *Setaria splendida* disebut juga setaria gajah merupakan rumput budidaya yang telah dikembangkan di Indonesia (McIlroy, 1976). Soegiri *et al.* (1982)

menyatakan bahwa rumput *Setaria splendida* berasal dari Afrika tropik, memiliki daun lebar, agak berbulu pada permukaan atasnya terutama dekat batang, pangkal batang berwarna kemerahan, bunga tersusun dalam tandan berwarna coklat keemasan, daun lunak dan sangat disukai ternak.

Rumput *Setaria splendida* tahan kering, dapat hidup pada ketinggian 200 - 200 m di atas permukaan laut (dpl), dan curah hujan sekitar 760 mm/th (Soegiri *et al.* 1982). Rumput ini dapat hidup pada berbagai jenis tanah sedang sampai berat, pada drainase jelek dan tidak tahan pada pH tanah terlalu masam atau terlalu basa (McIlroy, 1976). *Setaria splendida* responsif terhadap pupuk N, pertumbuhan kembali setelah pemotongan sangat cepat, bergizi tinggi dan tinggi tanaman bisa mencapai 60 - 80 cm. (Reksohadiprodjo, 1994).

Rumput *Setaria splendida* dapat digunakan sebagai penutup tanah, rumput potong atau padang penggembalaan. Umur potong rumput setaria berkisar antara 35 - 60 hari dengan tinggi pemotongan 10 - 15 cm. Produksi hijauan segar mencapai 165 ton/ha/th pada defoliasi umur 3 - 4 minggu dengan kadar protein kasar 10,9% Jumlah kromosom untuk tanaman diploid 20 dan poliploid 40 (Bogdan, 1977; Anwar *et al.* 2003).

Menurut Hartadi *et al.* (1990) analisis proksimat dari rumput setaria gajah berdasarkan 100% bahan kering adalah protein kasar, serat kasar, lemak kasar, abu dan BETN masing - masing sebesar 9,5; 31,7; 2,5;1,1; dan 55,2%.

2.2. Fisiologi Tanaman pada Tanah Salin

Tanah salin merupakan tanah yang mengandung konsentrasi garam terlarut dalam jumlah yang cukup tinggi bagi pertumbuhan tanaman. Tanah salin biasanya merupakan tanah yang kurang subur. Hal ini disebabkan karena kadar ion Na dalam jumlah

tinggi sehingga menyebabkan partikel tanah tetap tersuspensi, dan pH biasanya berkisar 8,5 (Buckman dan Brady, 1982).

Menurut Kim (1998), tanah - tanah salin disebut Aridisol yaitu tanah - tanah di daerah iklim kering dengan curah hujan rata - rata kurang dari 500 mm per tahun. Jumlah H_2O yang berasal presipitasi tidak cukup untuk menetralkan jumlah H_2O yang hilang oleh evaporasi dan evapotranspirasi. Sewaktu air diuapkan ke atmosfer, garam - garam tertinggal dalam tanah. Proses penimbunan garam mudah larut dalam tanah ini disebut salinisasi. Garam - garam tersebut terutama adalah $NaCl$, Na_2SO_4 , $CaCO_3$ dan atau $MgCO_3$. Salinisasi dapat juga terjadi secara setempat dan membentuk tanah salin tipe intrazonal seperti misalnya tanah - tanah yang direklamasi dari dasar laut dan tanah - tanah di daerah pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut.

Salinitas menurut Levitt (1980) adalah terdapatnya garam - garam dalam konsentrasi yang berlebihan sehingga menekan pertumbuhan. Selanjutnya dijelaskan tentang toleransi tanaman terhadap cekaman salinitas ada dua golongan yaitu (1) Halofita : golongan tanaman yang toleran terhadap konsentrasi garam tinggi seperti kaktus, sebagian gramineae, tanaman air dan tanaman bakau, (2) Glikofita : golongan tanaman yang toleran terhadap konsentrasi garam rendah seperti sebagian tanaman legum dan tanaman hias.

Menurut Kim (1998) salinitas tanah ditetapkan dengan mengukur daya hantar listrik (DHL) dalam mmho/cm pada ekstrak jenuh tanah. Tanah salin dicirikan oleh $DHL > 4$ mmho/cm $25^\circ C$. Pemilihan nilai kritis untuk DHL pada 4 mmho / cm dilaporkan didasarkan atas kemungkinan tingkat kerusakan tanaman akibat kadar garam. Nilai DHL 4 mmho/cm bermula dari Scofield tahun 1942, yang menganggap tanah bersifat salin pada DHL 4 mmho/cm atau lebih tinggi. Pada nilai $DHL \geq 4$ mmho/cm, banyak produksi jenis tanaman terbatas.

Penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat lewat akar, daun maupun batang. Hara diserap lewat akar tanaman dapat dalam bentuk ion bermuatan positif (NH_4^+ , K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2}) dan bermuatan negatif (NO_3^- , HPO_4^{-2} , Cl^-). Ion ini umumnya terikat dalam kompleks jerapan tanah. Perpindahan ion dari tanah dan larutan tanah ke permukaan akar melalui 3 macam pergerakan, yaitu : (1) intersepsi dan persinggungan, (2) aliran masa dan (3) difusi (Fitter dan Hay, 1994).

Menurut Hakim *et al.* (1986), faktor - faktor yang mempengaruhi serapan hara adalah semua faktor yang mempengaruhi metabolisme tanaman yaitu faktor yang menunjang respirasi tanaman antara lain suhu dan ketersediaan oksigen. Faktor lain yang berpengaruh yaitu kandungan air tanah serta kerapatan dan distribusi akar.

Penyerapan unsur hara akan berkurang pada tanah salin. Pertumbuhan bibit Barley pada tanah salin terhambat karena penyerapan NO_3 dan NH_3 yang rendah (Huffaker dan Rains, 1985). Ion natrium pada tanah salin akan menghambat penyerapan kalium sehingga tanaman akan mengalami defisiensi kalium. Salinitas dapat menghambat seluruh proses pertumbuhan tanaman, yaitu : (1) pembesaran dan pembelahan sel, (2) sintesis protein, (3) pertumbuhan biomassa tanaman. Salinitas dapat menghambat pertumbuhan biomassa tanaman dengan dua cara yaitu : (1) dengan merusak sel - sel yang sedang tumbuh sehingga pertumbuhan sel tidak berlangsung. (2) dengan membatasi suplai hasil - hasil metabolisme esensial bagi sel. Salinitas juga meningkatkan turgor dan mempercepat sintesis dinding sel (Haryadi, dan Yahya, 1988), dan mengakibatkan terjadinya plasmolisis, yaitu suatu proses bergerak keluarnya air dari tanaman ke larutan tanah (Kim, 1998).

Menurut Buckman dan Brady (1982), kondisi larutan yang kadar garamnya relatif cukup tinggi pengaruhnya terhadap sel tumbuhan dapat mengakibatkan terjadi pengerutan protoplasma yang disebut dengan plasmolisa yang makin meningkat dengan peningkatan konsentrasi larutan garam. Peristiwa ini diperlihatkan oleh gerakan

osmotik dari air yang meninggalkan sel menuju ke larutan tanah yang konsentrasinya lebih tinggi. Sifat garam, jenis spesies tanaman juga dapat menentukan tingkat konsentrasi yang dapat mematikan.

Harjadi dan Yahya (1988) menyatakan bahwa selain pertumbuhan tanaman yang terhambat, salinitas juga menyebabkan perubahan struktur tanaman. Perubahan struktur tersebut antara lain : mengecilnya ukuran daun, jumlah stomata persatuan luas yang lebih sedikit, penebalan kutikula daun terbentuknya lapisan lilin pada permukaan daun dan lignifikasi akar yang lebih awal. Hufaker dan Rains (1985), juga menyatakan bahwa morfologi dan fisiologi toksisitas cekaman NaCl pada tanaman tampak pada pertumbuhan akar, sehingga terjadi penurunan serapan unsur hara.

2.3. Pemanfaatan Tanaman Poliploid

Menurut Brewbaker (1983) secara umum poliploid mencakup arti variasi dalam jumlah kromosom, baik yang alamiah maupun buatan. Variasi terjadi dalam jumlah genom (perangkat kromosom), jumlah individu kromosom dalam sebuah genom dan dalam jumlah segmen dari suatu individu kromosom. Perbedaan atau variasi jumlah kromosom ini lazim terdapat diantara spesies yang masih mempunyai hubungan kerabat.

Pada tumbuhan secara alami sering ditemukan sel - sel yang poliploid (dengan perangkat kromosom lebih dari $2n$), sedangkan pada hewan, jarang dijumpai (Crowder, 1997; Suryo, 1995). Poliploid sel dalam hubungannya dengan pembelaan sel adalah terganggunya pembentukan benang - benang spindel yang menentukan posisi kromosom atau kromatin dalam sitoplasma. Kegagalan terbentuknya benang spindel ini berakibat kromatit - kromatit tersebar bebas dalam sitoplasma selama metafase dan anafase sehingga tidak terbagi menjadi 2 kelompok identik seperti mitosis normal (Swanson dan Webster, 1990).

Terjadinya sel poliploid dapat terjadi melalui dua mekanisme utama, yakni pertama melalui poliploid sel - sel somatik khususnya dalam jaringan meristem, sehingga terbentuk jaringan dengan sel - sel poliploid. Mekanisme kedua adalah melalui gangguan pada meiosis sel - sel reproduktif sehingga dihasilkan gamet - gamet yang tidak mereduksi perangkat kromosomnya, seperti pada meiosis yang normal (Crowder, 1997).

Poliploid pada sel tumbuhan dapat terjadi secara alami, akibat kekeliruan atau gangguan metabolisme tertentu dalam sel tumbuhan, dapat pula akibat induksi atau artifisial yang disengaja oleh manusia (Crowder, 1997; Suryo, 1995). Beberapa bahan kimia dan mekanisme fisik biologis tertentu dapat dipakai manusia sebagai Poliploidisation agent, yakni antara lain dengan perlakuan radiasi sinar X, radiasi sinar UV, perlakuan suhu tinggi, perlakuan dengan bahan kimia tertentu atau dapat pula melalui fusi sel atau protoplas (Suryo, 1995).

Melalui penelitian Anwar *et al.* (2003) telah berhasil menyeleksi toleransi sepuluh tanaman rumput pakan terhadap cekaman salinitas dengan urutan sebagai berikut : *Brachiaria brizantha*, *Brachia decumbens*, *Eleusin indica*, *Setaria splendida*, *Pennisetum purpureum*, *Panicum muticum*, *Setaria sphacelata*, *Axonophus compressus*, *Panicum maximum* dan "King grass". Pemuliaan tanaman menawarkan alternatif perbaikan genetik tanaman sesuai sifat - sifat yang diharapkan dalam upaya peningkatan hasil panen. Salah satu teknik pemuliaan untuk perbaikan sifat adalah dengan perakitan poliploidi. Rumput hasil poliploidi diharapkan merupakan rumput yang mempunyai efisiensi tinggi, mempunyai produksi dan kualitas nutrisi yang baik serta tingkat toleransi yang tinggi terutama tahan terhadap cekaman salinitas. (Suryo, 1995)

Danoesastro (1980) menyatakan bahwa tanaman poliploid seringkali mempunyai sifat - sifat yang lebih superior dibanding tanaman diploidnya. Sifat - sifat tersebut

diantaranya adalah morfologi yang lebih besar (batang dan bunga), daun lebih besar dan berwarna hijau lebih tua serta kandungan nutrisi yang lebih tinggi. Suryo (1995) juga menyatakan bahwa tanaman poliploid mempunyai jumlah kromosom lebih banyak daripada tanaman diploidnya, maka biasanya tanaman kelihatan lebih kekar, bagian-bagian tanaman menjadi lebih besar (akar, batang, daun, bunga dan buah), sel - selnya (tampak jelas pada sel - sel epidermis) lebih besar, inti sel juga lebih besar, buluh - buluh pengangkutan mempunyai diameter lebih besar, stomata lebih besar, warna hijau daun lebih tua serta kandungan protein dan vitaminnya lebih tinggi.

2.4. Peranan Nitrogen terhadap Hasil Tanaman.

Pupuk dalam arti luas merupakan suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman, sedangkan dalam pengertian yang khusus pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara sesuai yang dibutuhkan tanaman (Hakim *et al*, 1986). Pemupukan menurut Foth (1995) adalah pemberian atau penambahan bahan - bahan atau zat hara kepada kompleks tanah untuk melengkapi keadaan unsur hara dalam tanah yang tidak cukup terkandung di dalamnya.

Unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan Kalium (K) merupakan unsur hara makro yang biasa ditambahkan ke dalam tanah (Buckman dan Brady, 1982). Lebih lanjut dinyatakan bahwa unsur nitrogen biasa ditambahkan ke dalam tanah karena jumlah di dalam tanah yang kurang. Pengurangan nitrogen tanah adalah akibat diangkut oleh tanaman dalam jumlah banyak, kelarutannya yang tinggi menyebabkan mudah larut, hilang di dalam air drainase serta mudah menguap.

Bentuk senyawa N umumnya berupa nitrat, amonium, amin dan sianida. Contohnya: kalium nitrat (KNO_3), amonium fosfat ($(\text{CNH}_4)_3 \text{PO}_4$), urea ($\text{NH}_2 \text{CONH}_2$), dan kalsium sianida (CaCN_2). Bentuk pupuk N ini dapat berupa kristal, pellet, tablet ataupun cair. (Foth, 1995).

Tanaman yang tumbuh memerlukan N dalam membentuk sel - sel baru. Dalam fotosintesis akan menghasilkan karbohidrat dari reaksi CO_2 dan H_2O , namun proses tersebut tidak akan dapat berlanjut untuk menghasilkan protein, asam nukleat dan sebagainya bila N tidak tersedia. Dengan demikian jika terjadi kekurangan N dapat menghentikan proses pertumbuhan dan reproduksi. Kekurangan N adalah salah satu penyebab tanaman menjadi kerdil (Fitter dan Hay, 1994).

Penggunaan varietas yang memiliki respon tinggi terhadap N terutama pada awal pertumbuhan, serta waktu pemberian N yang tepat pada fase - fase pertumbuhan lainnya dapat mempertinggi efisiensi penggunaan pupuk. Pemberian pupuk yang tepat sangat penting agar tanaman dapat menyerap pupuk sedini mungkin sehingga pertumbuhan tanaman dapat optimal. Waktu, takaran serta cara pemupukan menjadi faktor yang harus dipertimbangkan pada saat penanaman (Wahid, 2003). Pemilihan jenis pupuk perlu disesuaikan dengan kondisi tanah, contoh pada penelitian Kastono *et al.* (1998) yang dilakukan di pantai Samas terhadap tanaman cabai, diperlukan dosis urea sebesar 137,39; 206,08 dan 274,77 kg N/ha/tahun. Berikutnya penelitian Lumbantoruan (2003) pada King Grass yang ditanam di dataran rendah, diberikan dosis urea sebesar 100, 200 dan 300 kg N/ha/tahun, dengan hasil tertinggi pada dosis 300 kg N/ha/th.

Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) atau amonium (NH_4^+) dari tanah. Nitrat yang diserap ke dalam tanaman direduksi menjadi amonium oleh dua enzim yang berhubungan yaitu nitrat reduktase (NR) yang mereduksi NO_3^- menjadi NO_2^- , dan nitrit reduktase (NiR) yang mengubah NO_2^- menjadi NH_4^+ . Reduksi dapat terjadi dalam akar maupun pucuk, tergantung pada spesiesnya. Amonium (NH_4^+) yang dihasilkan bersama dengan NH_4^+ yang diambil dari tanah kemudian dipersatukan menjadi asam amino (Fitter dan Hay, 1994).

Tanaman mengabsorpsi nitrogen pada waktu tanaman tumbuh aktif, tetapi tidak selalu pada tingkat kebutuhan yang sama. Banyaknya nitrogen yang dapat diabsorpsi tiap hari persatuan berat tanaman adalah maksimum pada saat masih muda dan berangsur-angsur menurun dengan bertambahnya usia tanaman. Nitrogen adalah penyusun utama berat kering tanaman muda dibandingkan tanaman yang lebih tua (Foth, 1995).

Buckman dan Brady (1982), menyatakan bahwa tanaman memerlukan nitrogen untuk merangsang pertumbuhan tajuk dan tanaman yang kekurangan nitrogen pertumbuhannya menjadi kerdil. Lebih lanjut dinyatakan bahwa respon tanaman terhadap pemupukan nitrogen tergantung pada keadaan tanah, jenis tanaman dan ketersediaan unsur hara tanah.

Tanaman akan tumbuh dengan lambat bilamana terjadi kekurangan nitrogen, tampak kurus, kerdil dan berwarna pucat dibandingkan dengan tanaman sehat. Kekurangan nitrogen membatasi produksi protein dan bahan - bahan penting lainnya dalam pembentukan sel - sel baru. Warna pucat pada tanaman yang kekurangan nitrogen berasal dari terhambatnya pembentukan klorofil, yang selanjutnya pertumbuhan akan berjalan dengan lambat karena klorofil dibutuhkan pada pembentukan karbohidrat dalam proses fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1995).

BAB III

METODOLOGI

3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 3 jenis bibit rumput, yaitu : *Pennisetum purpuphoides* diploid, *Pennisetum purpuphoides* poliploid, *Panicum maximum* diploid, *Panicum maximum* poliploid, *Setaria splendida* diploid, *Setaria splendida* poliploid, pupuk urea (46% N), pupuk SP36 (36% P_2O_5), pupuk KCl (60% K_2O), pot plastik volume 10 liter, pupuk kandang, NaCl, timbangan, cangkul, oven, pisau, ember plastik dan meteran.

Materi yang digunakan untuk analisis aktivitas nitrat reduktase adalah larutan penyangga fosfat pH 7,5 larutan 5 M $NaNO_3$, larutan 1% sulfanil amida dalam 3N HCl, larutan 0,02% N - Naftil etilen diamine, air suling, tabung hitam tidak tembus cahaya, cutter, rabung reaksi, pipet dan spektrofotometer timbangan, cangkul, oven, pisau, ember, plastik dan meteran.

Materi yang digunakan untuk analisis kandungan klorofil digunakan larutan aseton 80%, tabung reaksi, pipet, mortar, kertas saring dan spektrofotometer.

Materi yang digunakan untuk analisis kandungan protein kasar digunakan $KHSO_4$ dan $CuSO_4$ (pengganti selen), H_2SO_4 0,3 N, NaOH 33%, H_2SO_4 pekat BJ1,84, indikator campuran, MR dan BR indikator PP, Asam Oksalat 0,3 N, NaOH 0,3 N.

Materi yang digunakan untuk analisis kandungan serat kasar digunakan H_2SO_4 pekat 50 ml, H_2SO_4 1,25% (0,255 N) 50 ml, NaOH 1,25% (0,313 N) 25 ml, Aceton 25 ml, air panas 100 ml, labu erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, corong

buchner, kertas saring yang bebas abu, oven, eksikator, timbangan analitis, cawan proselin, tanur listrik.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Series Eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 3 ulangan. Tanaman rumput sebanyak 6 jenis dicobakan secara series terhadap 4 perlakuan dosis pemupukan N dengan 3 ulangan.

Rumput pakan yang digunakan adalah :

- R_1 : *Pennisetum purpuphoides* diploid
- R_2 : *Pennisetum purpuphoides* poliploid
- R_3 : *Panicum maximum* diploid
- R_4 : *Panicum maximum* poliploid
- R_5 : *Setaria splendida* diploid
- R_6 : *Setaria splendida* poliploid

Sedangkan dosis pemupukan N meliputi :

- N_0 : dosis 0 kg N / ha / tahun
- N_1 : dosis 100 kg N / ha / tahun
- N_2 : dosis 200 kg N / ha / tahun
- N_3 : dosis 300 kg N / ha / tahun

Jumlah defoliasi rata - rata setahun sebanyak 6 kali.

Hasil pengacakan perlakuan terdapat pada ilustrasi 2.

N2 U3	N1 U3	N3 U3	N0 U1	N2 U3	N1 U3
N0 U1	N2 U2	N3 U2	N0 U3	N2 U2	N3 U3
N2 U1	N1 U2	N0 U3	N2 U1	N1 U3	N2 U2
N1 U2	N0 U2	N3 U1	N0 U2	N3 U2	N3 U1
N1 U3	N0 U3	N1 U2	N2 U2	N1 U2	N0 U2
N0 U3	N2 U1	N2 U3	N1 U2	N0 U3	N1 U2
N2 U2	N1 U1	N0 U1	N3 U1	N1 U1	N1 U1
N0 U2	N0 U1	N2 U2	N3 U2	N0 U1	N0 U3
N1 U1	N2 U3	N0 U2	N2 U3	N2 U1	N2 U1
N3 U2	N3 U1	N2 U1	N1 U3	N3 U1	N2 U3
N3 U3	N3 U2	N1 U1	N3 U3	N3 U3	N3 U2
N3 U1	N3 U3	N1 U3	N1 U1	N0 U2	N0 U1
R ₅	R ₄	R ₃	R ₆	R ₁	R ₂

Ilustrasi 2. Denah Pengacakan Perlakuan per Satuan Percobaan

3.2.1. Prosedur Penelitian

Analisis tanah dilakukan sebelum tanam, setelah dicampur dengan pupuk kandang. Contoh tanah yang diambil dianalisis pH tanah dengan menggunakan metode cepat secara langsung. N tersedia dengan metode Kjeldahl, P tersedia dengan metode Bray II, dan K yang tersedia dengan metode K larut dalam air. Pengukuran DHL untuk mengetahui kondisi salinitas dilakukan pengukuran awal dan akhir penelitian.

Persiapan media tanam dilakukan sebelum penanaman. Tanah yang tersedia dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 4 : 1. Kemudian pot plastik diisi dengan media tanah sebanyak 10 kg. Dibutuhkan 72 buah pot plastik yang digunakan untuk 6 jenis rumput 4 aras dosis pupuk urea dan 3 ulangan yang ditempatkan menurut pedoman pengacakan seperti ilustrasi 2 secara acak untuk masing - masing unit perlakuan. Penanaman rumput menggunakan stek pada

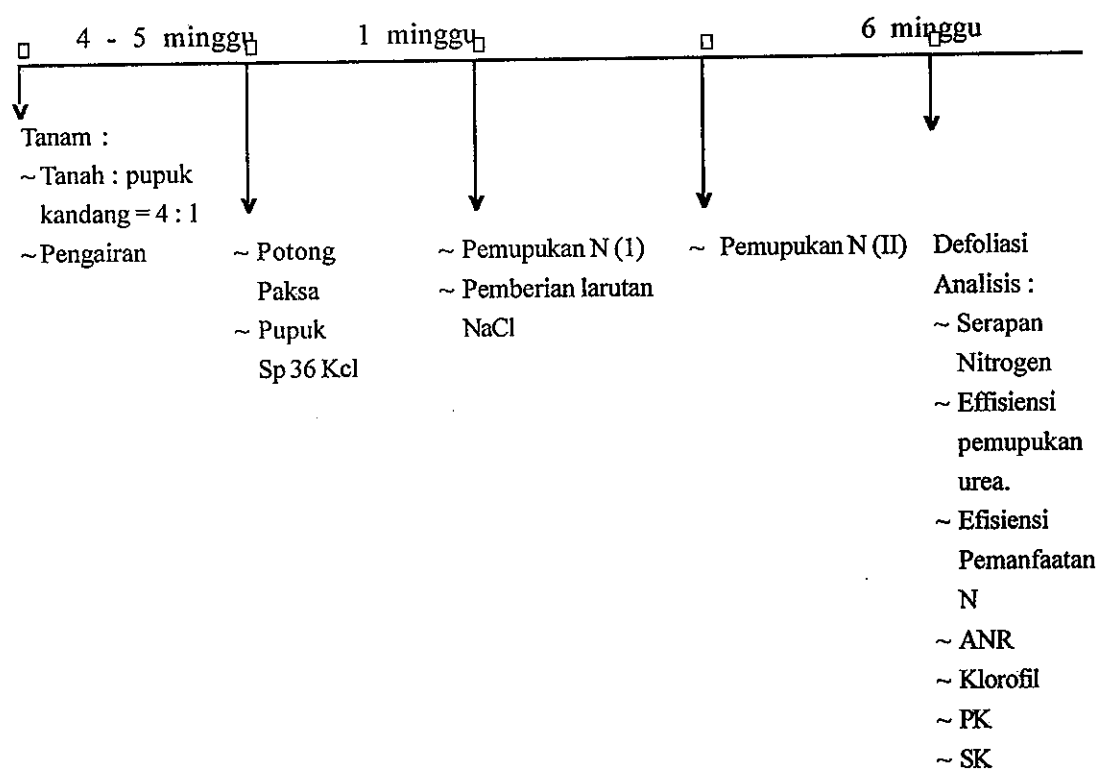
P. purpuphoides dan *P. maximum*, sedangkan pols pada *S. splendida*. Setiap pot plastik berisi 3 - 4 stek /pols. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman dan penyiangan gulma.

Setelah penanaman, rumput dipelihara sebelum pemberian perlakuan. Setelah 4 minggu dilakukan pemotongan paksa untuk penyeragaman pertumbuhan. Rumput yang ditinggalkan pada potong paksa adalah 10 cm. Satu hari sesudah potong paksa, dilakukan pemupukan dasar untuk unsur P dan K dengan menggunakan pupuk SP 36 dan KCl dengan masing dosis 150 kg P_2O_5 / ha dan 150 kg K_2O / ha. Adapun pupuk yang diberikan setelah dikonversikan dengan kebutuhan, untuk SP 36 sebesar 6,9 g dan KCl sebesar 4,2 g.

Perlakuan salinitas pada tanah dilakukan dengan memberikan larutan NaCl sebanyak 300 mM (17,55 g/l) pada tanah dalam pot plastik. Pemberian larutan NaCl dilakukan 1 (satu) minggu setelah perlakuan potong paksa setiap 2 (dua) hari sekali. Penyiraman sekaligus pemberian larutan NaCl dilakukan sesuai dengan kapasitas lapang selama 6 minggu.

Pemupukan N diberikan dua kali, masing - masing setengah dosis, yang diberikan 1 minggu setelah potong paksa dan 20 hari kemudian, dengan cara menempatkan pupuk secara ditugal.

Setelah dikonversikan dengan kebutuhan, maka pupuk urea yang diberikan untuk perlakuan $N_0 = 0$ g, $N_1 = 3,6$ g, $N_2 = 7,2$ g dan $N_3 = 10,9$ g.



Ilustrasi 3. Alur Prosedur Penelitian

3.2.2. Parameter yang diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini terdiri atas serapan hara nitrogen, ANR, kandungan klorofil dan kualitas hijauan.

1) Serapan Hara Nitrogen

Untuk mengetahui serapan hara dari hijauan rumput, didasarkan pada rumus yang dinyatakan oleh Guillard *et al* (1995), yaitu :

$$\text{Serapan hara N (kg/ha)} = \text{Produksi bahan kering (kg / ha)} \times \text{Kadar N (\%)}%$$

Untuk mengetahui efisiensi pemupukan urea dan efisiensi pemanfaatan nitrogen didasarkan formula Yoshida (1983) dan Marcedes *et al.* (1993) dalam Kristanto BA (1998) adalah sebagai berikut :

Efisiensi pemupukan urea : $\frac{\text{g Bahan Kering Biomasa}}{\text{g N Pemupukan}}$

Efisiensi pemanfaatan nitrogen : $\frac{\text{g Bahan Kering Biomasa}}{\text{g N Terserap}}$

Pupuk yang diberikan diasumsikan tidak hilang atau tercuci dan tidak menguap.

Produksi bahan kering diambil setelah defoliasi yaitu 40 hari setelah potong paksa. Bahan kering (BK) diketahui melalui pengeringan oven dengan suhu 105°C selama 4 - 5 jam hingga berat konstan.

Produksi bahan kering = % BK x Produksi bahan segar.

2) Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR)

Pengukuran aktivitas nitrat reduktase dilakukan sesuai petunjuk Hartiko (1987), yaitu daun yang masih muda diambil dan dibersihkan dengan kertas pembersih. Daun diiris selebar kurang lebih 1 mm dan ditimbang seberat 300 mg. Irisan tersebut dimasukkan dalam tabung plastik hitam tidak tembus cahaya, kemudian diisi dengan 5 ml larutan penyangga fosfat dengan pH 7,5 dan direndam selama 24 jam. Larutan penyangga dibuang setelah 24 jam dan diganti dengan larutan penyangga yang baru sebanyak 4,9 ml kemudian ditambah dengan 0,1 ml larutan NaNO_3 yang merupakan substrat dari enzim reduktase, lalu diinkubasikan selama 3 jam. Tabung reaksi diisi dengan 0,2 ml larutan 1% sulfamil amida dalam 3 N HCl dan 0,2 ml larutan 0,02% N - Naftil etilen diamine sebagai reagensia pewarna nitrit. Sebanyak 0,1 ml larutan contoh dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi dengan pewarna nitrit, kemudian ditunggu 10 - 15 menit sampai berwarna merah muda. Larutan ditambah dengan air suling sebanyak 9,5 ml sehingga isi tabung menjadi 10 ml. Larutan dalam tabung dikocok, kemudian dipindahkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) dinyatakan sebagai jumlah mol nitrit yang terbentuk per gram daun segar per jam.

$$\text{ANR} = A_s \times \frac{1000}{B} \times \frac{1}{T} \times \frac{5}{0,1} \mu \text{ mol NO}_2^- / \text{g} / \text{jam}$$

Keterangan :

ANR : Aktivitas Nitrat Reduktase

T : Waktu Inkubasi (3 jam)

B : Berat Sampel

A_s : Absorbansi Larutan Sampel

3) Kandungan Klorofil

Penetapan kandungan klorofil dilakukan dengan metode Suseno *et al.* (1974) caranya yaitu : 2 g daun segar digerus di dalam mortar. Gerusan daun tersebut ditambah dengan aseton 80% secukupnya sehingga jaringan menjadi homogen. Jaringan tersebut diaduk - aduk kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Ekstrak tersebut ditambah aseton 80% sehingga volumenya menjadi 100 ml, kemudian diambil 5 ml dan diencerkan lagi sehingga volumenya menjadi 100 ml. Sampel tersebut dibaca absorbannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 652 nm. Kadar klorofil dalam mg klorofil g daun segar ditetapkan dengan persamaan :

$$\text{Klorofil Total} = \frac{(A_s - A_o) \times 1000}{34,5} \times \frac{50}{1000} \times \frac{100}{5} \times \frac{1}{2} \text{ (mg klorofil / g berat segar).}$$

4) Kandungan Protein Kasar.

Kandungan protein kasar diketahui dengan menggunakan Analisis Proksimat Weendes (Sutardi, 1989). Caranya yaitu : labu destruksi dicuci kemudian dioven pada suhu 105 - 110°C selama 1 jam. Sesudah itu dimasukkan ke dalam eksikator selama 60 menit, kemudian ditimbang (misal beratnya a g). Sampel / bahan pakan dimasukkan ke dalam labu destruksi dan ditimbang (misal beratnya b g), sehingga

didapatkan berat sampel / bahan pakan $(b-a) \text{ g} = x \text{ g}$. Kemudian dimasukkan ke dalam labu destruksi ditambahkan $3 \text{ g KHSO}_4 + 1 \text{ g CuSO}_4 + 25 \text{ ml H}_2\text{SO}_4$ pekat, dan dicampur. Semua bahan yang ada dalam labu destruksi / labu Kjeldahl dipanaskan secara perlahan - lahan dalam almari asam, dimana mula - mula dengan nyala api kecil hingga tidak berasap dan berbuih lagi, baru kemudian nyala api diperbesar. Pendidihan (destruksi) bahan dalam labu Kjeldahl terus dilakukan hingga terjadi perubahan warna larutan menjadi hijau jernih. Perlu diketahui bahwa perubahan warna terjadi secara bertahap, mula - mula hitam kemudian merah. Hijau keruh dan akhirnya hijau jernih. Setelah itu labu didinginkan, kemudian hasil destruksi dimasukkan ke dalam labu distilasi yang telah terpasang pada rangkaian alat distilasi. Labu dengan 100 ml air panas, kemudian ditambahkan 100 ml NaOH 33%. Hasil sulingan ditampung dalam erlenmeter yang telah berisi 50 ml H_2SO_4 0,3 N dan ditambah indikator campuran MR + MB sebanyak 2 tetes. Penyulingan diteruskan hingga diharapkan semua N dari larutan dapat ditangkap oleh H_2SO_4 0,3 N dan berakhir jika air dalam labu dididih tinggal kurang lebih 1/3 bagian. Hasil sulingan kemudian diambil dan dititrasi dengan NaOH 0,3 N hingga terjadi perubahan warna, dimana semula berwarna ungu kemudian berubah menjadi berwarna hijau. Jumlah titar yang dibutuhkan untuk titrasi distilat misal $z \text{ ml}$. Membuat larutan blanko dari 50 ml H_2SO_4 0,3 + 2 tetes indikator campuran MR + MB. Jumlah titar untuk pelaksanaan titrasi blanko misal $y \text{ ml}$. Sebelum digunakan, larutan NaOH 0,3 N distandarkan dulu dengan Asam Oksalat 0,3 N untuk mengetahui normaliteitnya. Hal ini perlu dilakukan mengingat sulitnya membuat larutan NaOH 0,3 N secara tepat disebabkan sifat kristal NaOH yang higroskopis. Normaliteit (N) NaOH inilah yang nantinya digunakan di dalam perhitungan Analisa Kandungan Protein.

$$\text{Perhitungan Kandungan Protein} = \frac{(y - z) \times N \text{ NaOH} \times 0,014 \times 6,25}{x} \times 100\%$$

5) Kandungan Serat Kasar.

Kandungan serat kasar diketahui dengan menggunakan Analisis Proksimat Weendes (Sutardi, 1989). Caranya yaitu : labu erlenmeyer dimasukkan dalam oven pada suhu 105 - 110°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam eksikator selama 60 menit dan ditimbang. Sampel / bahan makanan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan ditimbang, misal berat sampel x gram. Dalam labu erlenmeyer yang telah berisi sampel dimasukkan 50 ml H_2SO_4 0,3 N dan dimasak hingga mendidih selama \pm 30 menit. Setelah itu disaring dan dicuci dengan air panas sampai air cucianya tidak mengandung asam lagi. Hasil cucian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer lagi dan ditambah 25 ml NaOH 1,5 N hingga mendidih selama \pm 30 menit. Kemudian cairan tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring yang telah dipasang pada corong Buchner. Kertas saring telah terlebih dahulu dikeringkan dalam oven pada suhu 105 - 110° C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam eksikator selama 60 menit dan ditimbang, misal berat kertas saring a gram. Penyaringan dilakukan dalam labu penghisap, dan dicuci berturut - turut dengan : 50 ml air panas - 50 ml H_2SO_4 1.25 % - 50 ml air panas 25 ml acetone. Kemudian kertas saring dan isinya dimasukkan dalam cawan porselin lalu dikeringkan dalam oven selama 60 menit, dan ditimbang misal beratnya y gram. Kertas saring dan isinya yang ada dalam cawan porselin dipijarkan dalam tanur listrik pada suhu 400 - 600°C selama 4 - 6 jam (sampai menjadi abu putih). Setelah itu didinginkan dalam eksikator selama 60 menit, kemudian ditimbang, misal beratnya z gram.

$$\text{Perhitungan kandungan serat kasar} = \frac{y - z - a}{x} \times 100\%$$

3.5. Analisis Data

Model matematis nilai hasil pengamatan adalah sebagai berikut :

- 1) Model untuk tiap nilai hasil pengamatan pengaruh pemupukan untuk masing - masing jenis rumput.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = nilai pengamatan dari aras dosis pupuk ke-i dan ulangan ke-j
 μ = nilai rata - rata umum.
 α_i = pengaruh perlakuan aras dosis pupuk ke-i
 e_{ij} = galat yang disebabkan oleh pengaruh dosis pupuk ke - i dan ulangan ke-j

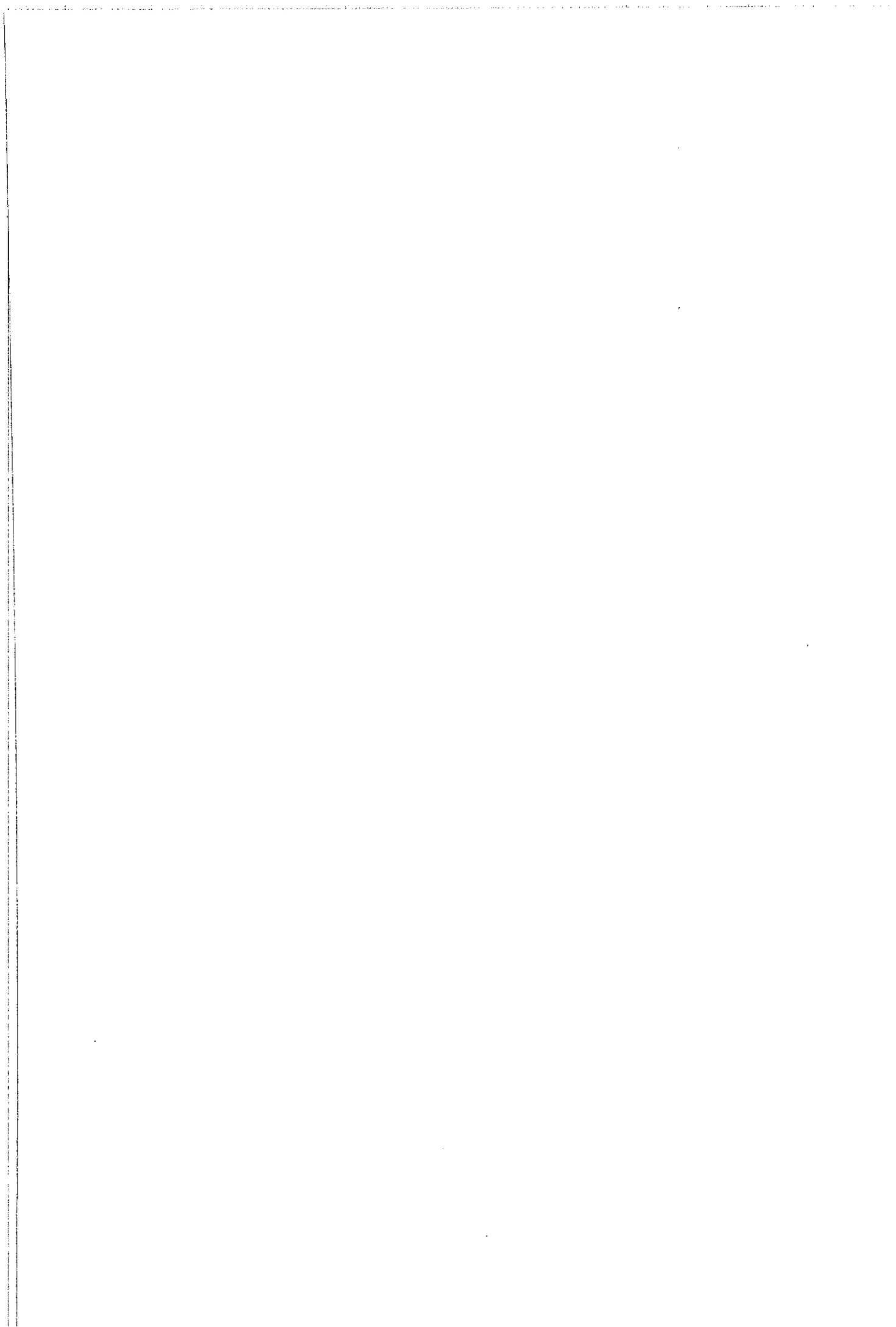
- 2) Model untuk tiap nilai hasil pengamatan pengaruh pemupukan bersama semua jenis rumput.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + e_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \delta_{ijk}$$

Keterangan :

- Y_{ijk} = nilai pengamatan dari faktor rumput ke-i, aras dosis pupuk N ke-j dan ulangan ke-k.
 μ = nilai rata - rata seluruh perlakuan
 α_i = pengaruh perlakuan rumput ke-i
 e_{ik} = galat ulangan ke-k dalam rumput ke-i
 β_j = pengaruh perlakuan dosis pupuk N ke-j
 $(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi antara rumput ke-i dan perlakuan dosis pupuk N ke-j.
 δ_{ijk} = galat gabungan yang disebabkan oleh pengaruh rumput ke-i, perlakuan dosis pupuk N ke-j dan ulangan ke-k.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ragam, selanjutnya untuk mengetahui respon dari pemupukan nitrogen dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Polinomial Ortogonal dan persamaan regresinya. (Gomez dan Gomez, 1995).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Serapan Nitrogen

Data serapan nitrogen hijauan rumput pakan poliploid dan diploid pada berbagai dosis pupuk N tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Serapan Nitrogen Hijauan Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen.

Jenis Rumput	Dosis pupuk N (Kg / ha)				Rata - rata
	0	100	200	300	
 kg / ha				
<i>P. purpuphoides</i> (d)	2,4660	2,7415	2,4719	2,8209	2,5992 c
<i>P. purpuphoides</i> (p)	2,4578	2,7368	2,4738	~	2,5444 c
<i>P. maximum</i> (d)	3,2421	3,7825	3,9238	4,0080	3,7391 a
<i>P. maximum</i> (p)	3,4922	3,7994	3,8389	3,7207	3,7191 a
<i>S. splendida</i> (d)	2,9912	3,3294	2,9979	3,0656	3,0960 b
<i>S. splendida</i> (p)	2,7888	2,9603	2,9460	3,1946	2,9891 b
Rata - rata	2,97345 c	3,25369 b	3,10871 bc	3,44518 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap baris dan lajur menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil uji ragam terlihat bahwa jenis rumput dan dosis pemupukan N berpengaruh pada serapan nitrogen rumput pakan ($P < 0,05$), tetapi tidak terlihat adanya interaksi antara jenis rumput dan dosis pupuk N ($P > 0,05$) terhadap serapan nitrogen rumput pakan.

Dari hasil Uji Duncan (Tabel 1) memperlihatkan bahwa setiap jenis tanaman rumput pakan memberikan rata - rata serapan nitrogen yang berbeda. Rata - rata

serapan nitrogen tertinggi adalah *P. maximum* diploid yang tidak berbeda dengan *P. maximum* poliploid. Kemudian *S. splendida* diploid juga tidak berbeda dengan *S. splendida* poliploid dan terakhir *P. purpuphoides* diploid yang berbeda dengan *P. purpuphoides* poliploid.

Serapan Nitrogen mulai meningkat dari dosis pemupukan 0 menjadi 100 kg N/ha (Tabel 1), tetapi tidak ada perbedaan diantara dosis pemupukan 0 dan 200 kg N/ha serta antara 100 dan 200 kg N/ha. Selanjutnya pada dosis pemupukan 300 kg N/ha dapat dilihat bahwa dosis tersebut memberikan hasil yang tertinggi dan berbeda dengan dosis pemupukan 0, 100 dan 200 kg N/ha.

Secara umum respon perlakuan pemupukan N pada ke enam jenis rumput pakan tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Serapan nitrogen.

Jenis Rumput	Persamaan Regresi	F hit	R ² (%)	R(%)	R tabel
<i>P. purpuphoides</i> (d)	$y=2,54$	0,22	3,08	17,55 ns	66,60
<i>P. purpuphoides</i> (p)	$y=2,55$	0,00	0,0	0,0 ns	75,40
<i>P. maximum</i> (d)	$y=3,37+0,00244 x$	11,32	13,1	36,19 ns	66,60
<i>P. maximum</i> (p)	$y=3,60$	1,51	0,3	5,48 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (d)	$y=3,11$	0,03	18,1	42,54 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (p)	$y=2,79$	1,99	18,1	42,54 ns	66,60

Keterangan : ns, menunjukkan tidak berpengaruh

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa persamaan regresi yang terdapat pada rumput *P. purpuphoides* diploid, *P. purpuphoides* poliploid, *P. maximum* poliploid dan *P. splendida* diploid dan *S. splendida* poliploid adalah konstan yang berarti pemberian pupuk N tidak mempengaruhi serapan N tanaman, sedangkan *P. maximum* diploid memiliki persamaan regresi linier positif yang berarti pemberian pupuk N meningkatkan serapan N tanaman.

Menurut Tisdale *et al.* (1990, disitasi oleh Kastono *et al.*, 1998) menyatakan bahwa peningkatan dosis pemupukan N akan meningkatkan ketersediaan N dalam tanah, dengan tersedianya air sebagai bahan pelarut, memungkinkan unsur hara terutama N untuk sampai pada permukaan akar dan terbawa masuk ke dalam tanaman. Namun ketersediaan N di dalam tanah dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan semakin besar jumlah N hilang lewat penguapan ataupun tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman karena terfiksasi partikel tanah dan sebagian diubah dari NO_3^- dan NH_4^+ menjadi N - organik sebagai penyusun jaringan mikroorganisme tanah, disamping itu juga dapat menyebabkan efek meracun terhadap tanaman.

Persamaan regresi yang terdapat pada ke enam rumput pakan selain *P. maximum* diploid adalah konstan. Hal ini menurut Borsani *et al.* (2001) dapat diakibatkan karena konsentrasi garam yang tinggi pada tanah salin akan menyebabkan tekanan osmotik meningkat yang diikuti rendahnya ketersediaan air dan unsur hara terlarut. Fitter dan Hay (1994) juga menyatakan bahwa dengan peningkatan tekanan osmotik, akar akan sukar menyerap air dan bahkan dapat menyebabkan keluarnya cairan ke dalam tanah. Selanjutnya dijelaskan bahwa penambahan pupuk Nitrogen dalam tanah yang mengandung NaCl dapat terperap oleh tanah mengingat kondisi tanah tidak ada agregasi partikel tanah yang mengakibatkan ruang pori rendah dan tanah menjadi seperti berperekat sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman.

Persamaan regresi yang terdapat pada *P. maximum* diploid adalah linier, hal ini menunjukkan bahwa *P. maximum* diploid memiliki toleransi yang lebih tinggi terhadap kondisi tanah salin dibanding dengan rumput pakan yang lain. Buckman dan Brady (1982) menyatakan bahwa kemampuan tanaman tingkat tinggi untuk tumbuh dengan baik pada tanah salin tergantung pada sejumlah faktor diantaranya adalah tingkat pertumbuhan dan keadaan akarnya. *P. maximum* yang berakar dalam lebih toleran daripada *S. splendida* yang berakar dangkal, berikutnya *P. maximum* lebih toleran daripada *P. purpuphoides* mengingat tingkat pertumbuhannya lebih baik dari *P. purpuphoides*.

4.1.1. Efisiensi Pemupukan Urea

Data efisiensi pemupukan urea tanaman rumput pakan poliploid dan diploid, pada berbagai dosis pupuk N tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Efisiensi Pemupukan Urea Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen.

Jenis Rumput	Dosis pupuk N (Kg / ha)				Rata - rata
	0	100	200	300	
..... g BK / g N					
<i>P. purpuphoides</i> (d)	2,9912	1,9712	1,4186	1,5368	1,9654 b
<i>P. purpuphoides</i> (p)	2,9446	1,9035	1,3137	~	1,9482 b
<i>P. maximum</i> (d)	3,8594	2,9676	2,8960	2,7155	3,1096 a
<i>P. maximum</i> (p)	3,3554	3,0497	2,7450	2,4254	2,8939 a
<i>S. splendida</i> (d)	3,4260	2,4944	1,8029	1,7333	2,3642 b
<i>S. splendida</i> (p)	3,4272	2,3791	2,0798	2,1521	2,4261 b
Rata - rata	3,3766 a	2,4937 b	2,0427 c	2,2012 c	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap baris dan lajur menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil uji ragam terlihat bahwa jenis rumput dan dosis pemupukan N berpengaruh pada efisiensi pemupukan urea ($P < 0,05$), tetapi tidak terlihat adanya interaksi antara jenis rumput dan dosis pupuk N ($P > 0,05$) terhadap efisiensi pemupukan urea.

Dari hasil Uji Duncan (Tabel 3) memperlihatkan bahwa rata - rata efisiensi pemupukan urea tertinggi adalah *P. maximum* diploid yang tidak berbeda dengan *P. maximum* poliploid. Kemudian *S. splendida* diploid dan *S. splendida* poliploid yang tidak berbeda, dan terakhir adalah *P. purpuphoides* diploid yang sama dengan *P. purpuphoides* poliploid.

Efisiensi pemupukan urea mulai menurun dari dosis pemupukan 0 menjadi 100 kg N/ha (Tabel 3). Terlihat ada perbedaan diantara dosis pemupukan 0 dan 100 kg N/ha serta antara 100 dan 200 kg N/ha, tetapi tidak ada perbedaan diantara dosis pemupukan 200 dan 300 kg N/ha.

Secara umum respon perlakuan pemupukan N pada ke 6 jenis rumput pakan dapat menurunkan serapan hara N dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Efisiensi Pemupukan Urea.

Jenis Rumput	Persamaan Regresi	F hit	R ² (%)	R(%)	R tabel
<i>P. purpuphoides</i> (d)	$y = 2,72 - 0,00569 x$	21,44	75,4	86,83 *	66,60
<i>P. purpuphoides</i> (p)	$y = 2,86 - 0,00802 x$	21,64	81,2	90,11 *	75,40
<i>P. maximum</i> (d)	$y = 3,64 - 0,00350 x$	15,54	60,8	77,97 *	66,60
<i>P. maximum</i> (p)	$y = 3,36$	3,23	24,4	49,37 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (d)	$y = 3,23 - 0,00577 x$	60,32	85,8	92,63 *	66,60
<i>S. splendida</i> (p)	$y = 3,04 - 0,00373 x$	9,74	52,0	72,11 *	66,60

Keterangan : *, menunjukkan berpengaruh
ns, menunjukkan tidak berpengaruh

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa persamaan regresi yang terdapat pada rumput *P. purpuphoides* diploid, *P. purpuphoides* poliploid, *P. maximum* diploid, *S. splendida* diploid, dan *S. splendida* poliploid adalah linier negatif, sedangkan *P. maximum* adalah konstan. Persamaan linier negatif pada rumput pakan dapat diartikan bahwa seiring dengan peningkatan dosis pemupukan terjadi penurunan efisiensi pemupukan urea.

Peningkatan dosis pemupukan akan meningkatkan ketersediaan nitrogen tanah meningkat, sementara jumlah serapan tetap sehingga efisiensi pemupukan menurun. Dengan kata lain tersedianya N tanah yang tinggi menyebabkan pemupukan berlebihan menjadi tidak efisien bila tidak diikuti oleh jumlah serapan yang tinggi. Hal ini sesuai

dengan hasil penelitian Elbehri *et al.* (1993, disitasi oleh Jiang dan Hull, 1998) yang menyebutkan bahwa peningkatan efisiensi pemupukan N akan menurun dengan meningkatkan kadar nitrogen tanah. Sedangkan pada rumput *P. maximum* poliploid memiliki persamaan regresi yang konstan, yang menunjukkan efisiensi pemupukan urea adalah tetap.

Menurut Wahid (2003) upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N dapat dilakukan dengan menanam varietas unggul yang tanggap terhadap pemberian N serta pemberian pupuk N secara tepat, baik cara dan waktu pemberian serta takarannya. Dalam hal ini secara umum dosis atau takaran yang sesuai adalah dengan pemberian sebesar 100 kg N/ha.

4.1.2. Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen

Data efisiensi pemanfaatan nitrogen tanaman rumput pakan poliploid dan diploid, pada berbagai dosis pupuk N tertera pada Tabel. 5.

Tabel 5. Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen.

Jenis	Dosis pupuk N (Kg / ha)				Rata -
Rumput	0	100	200	300	rata
..... g BK / g N					
<i>P. purpuphoides</i> (d)	0,7734	0,6625	0,6303	0,5618	0,6652 ab
<i>P. purpuphoides</i> (p)	0,7051	0,5759	0,4875	~	0,5749 bc
<i>P. maximum</i> (d)	0,9557	0,5894	0,6991	0,5668	0,7027 a
<i>P. maximum</i> (p)	0,8238	0,6996	0,6027	0,5637	0,6725 a
<i>S. splendida</i> (d)	0,6354	0,5628	0,4739	0,5115	0,5459 c
<i>S. splendida</i> (p)	0,6837	0,5208	0,4972	0,5360	0,5481 c
Rata - rata	0,7713 a	0,6034 b	0,5651 b	0,5458 b	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap baris dan lajur menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil uji ragam terlihat bahwa jenis rumput dan dosis pemupukan N berpengaruh pada efisiensi pemanfaatan nitrogen ($P < 0,05$), tetapi tidak terlihat adanya interaksi antara jenis rumput dan dosis pupuk N ($P > 0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan nitrogen.

Dari hasil Uji Duncan (Tabel 5) memperlihatkan bahwa rata - rata efisiensi pemanfaatan nitrogen tertinggi adalah *P. maximum* diploid yang tidak berbeda dengan *P. maximum* poliploid. Kemudian *P. purpuphoides* diploid dan *P. purpuphoides* poliploid yang tidak berbeda, dan terakhir adalah *S. splendida* diploid yang sama dengan *S. splendida* poliploid.

Efisiensi pemanfaatan nitrogen mulai menurun dari dosis pemupukan 0 menjadi 100 kg N/ha (Tabel 5). Terlihat ada perbedaan dosis pemupukan 0 kg N/ha dengan dosis pemupukan 100, 200 dan 300 kg N / ha, tetapi diantara dosis pemupukan 100, 200 dan 300 kg N/ha memberikan hasil yang tidak berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan nitrogen.

Respon perlakuan pemupukan N pada ke enam jenis tanaman rumput pakan terhadap efisiensi pemanfaatan nitrogen dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen

Jenis Rumput	Persamaan Regresi	F hit	R ² (%)	R(%)	R tabel
<i>P. purpuphoides</i> (d)	$y = 0,753$	2,43	25,8	50,79 ns	66,60
<i>P. purpuphoides</i> (p)	$y = 0,698$	3,44	40,8	63,87 ns	75,40
<i>P. maximum</i> (d)	$y = 0,861 - 0,00106 x$	10,28	50,7	71,20 *	66,60
<i>P. maximum</i> (p)	$y = 0,804 - 0,00088 x$	8,71	46,6	68,26 *	66,60
<i>S. splendida</i> (d)	$y = 0,615$	2,90	22,5	47,43 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (p)	$y = 0,613$	2,87	24,2	49,19 ns	66,60

Keterangan : *, menunjukkan berpengaruh
ns, menunjukkan tidak berpengaruh

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa persamaan regresi yang terdapat pada *P. purpuphoides* diploid, *P. purpuphoides* poliploid, *S. splendida* diploid dan *S. splendida* poliploid adalah konstan, sedangkan *P. maximum* diploid dan *P. maximum* poliploid adalah linier negatif. Persamaan linier negatif pada rumput pakan dapat diartikan bahwa seiring dengan peningkatan dosis pemupukan terjadi penurunan efisiensi pemanfaatan nitrogen.

Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian Rusprasita *et al.* (2001) yang menyatakan efisiensi pemanfaatan nitrogen semakin berkurang dengan semakin tingginya dosis pemupukan Sipramin. Selanjutnya dikatakan bahwa jumlah nitrogen pada Sipramin dosis tinggi telah melebihi kebutuhan tanaman, maka bagian yang tidak terserap akan hilang melalui pencucian maupun denitrifikasi, sehingga akan mengurangi efisiensi pemanfaatan nitrogen oleh tanaman. Rumput yang lain memiliki persamaan regresi yang konstan, yang menunjukkan efisiensi pemanfaatan nitrogen adalah tetap.

4.2. Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR)

Data Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) tanaman rumput pakan poliploid dan diploid, pada berbagai dosis pupuk N tertera pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil uji ragam terlihat bahwa jenis rumput berpengaruh pada aktivitas nitrat reduktase rumput pakan ($P < 0,05$), selanjutnya pada berbagai dosis pemupukan N dan interaksi antara jenis rumput dan dosis pupuk N tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap aktivitas nitrat reduktase rumput pakan.

Tabel 7. Aktivitas Nitrat Reduktase Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen.

Jenis		Dosis pupuk N (Kg / ha)				Rata - rata
Rumput		0	100	200	300	
..... $\mu\text{mol NO}_2^- / \text{g/jam}$						
<i>P. purpuphoides</i>	(d)	0,019166	0,023907	0,023629	0,025833	0,022641 a
<i>P. purpuphoides</i>	(p)	0,020416	0,017250	0,020648	-	0,019611 a
<i>P. maximum</i>	(d)	0,022092	0,025629	0,025761	0,022481	0,023991 a
<i>P. maximum</i>	(p)	0,024685	0,023522	0,021388	0,028888	0,023121 a
<i>S. splendida</i>	(d)	0,007129	0,011407	0,017610	0,018888	0,013759 b
<i>S. splendida</i>	(p)	0,015805	0,016907	0,017703	0,025518	0,019272 a
Rata - rata		0,018166 b	0,019919 ab	0,021123 ab	0,022474 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap baris dan lajur menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan ($P < 0,05$)

Dari hasil uji Duncan (Tabel 7) memperlihatkan bahwa aktivitas nitrat reduktase pada rumput *P. purpuphoides* diploid tidak berbeda dengan *P. purpuphoides* poliploid, kemudian *P. maximum* diploid tidak berbeda dengan *P. maximum* poliploid, sedangkan *S. splendida* diploid berbeda dengan *S. splendida* poliploid.

Aktivitas nitrat reduktase mulai meningkat dari dosis pemupukan 0 menjadi 100 kg N/ha namun tidak ada perbedaan diantara dosis pemupukan 0, 100 dan 200 kg N/ha. ANR tertinggi diperoleh pada dosis pemupukan 300 kg N/ha, berbeda nyata dengan dosis 0 tetapi tidak berbeda dengan 100 dan 2000 kg N/ha.

Menurut Rao *et al.* (1977) nitrogen yang ada di dalam tanah diserap oleh akar rumput, yang sebagian besar nitrogen ini dalam bentuk nitrat. Nitrat di dalam tubuh tanaman segera diubah menjadi nitrit oleh enzim nitrat reduktase. Enzim ini bersifat inducibel, artinya kegiatan akan meningkat dengan meningkatnya substrat nitrat. Nitrat reduktase merupakan enzim yang diperlukan pada langkah pertama reduksi nitrat atau sintesis protein.

Salisbury dan Ross (1995), menyatakan bahwa nitrat yang tinggi di sitosol dapat meningkatkan aktivitas enzim nitrat reduktase, selanjutnya induksi nitrat reduktase oleh NO_3^- adalah contoh induksi substrat sebab penginduksi juga merupakan substrat bagi enzim.

Secara umum respon perlakuan pemupukan N pada ke enam jenis tanaman rumput pakan tersebut terhadap aktivitas nitrat reduktase (ANR) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR).

Jenis Rumput	Persamaan Regresi	F hit	R ² (%)	R(%)	R tabel
<i>P. purpuphoides</i> (d)	$y=0,0209$	1,22	14,9	38,60 ns	66,60
<i>P. purpuphoides</i> (p)	$y=0,0193$	0,02	0,5	7,07 ns	75,40
<i>P. maximum</i> (d)	$y=0,0221$	0,47	14,9	38,60 ns	66,60
<i>P. maximum</i> (p)	$y=0,0247$	0,43	14,0	37,42 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (d)	$y=0,0075+0,000041x$	6,70	40,1	63,32 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (p)	$y=0,0141+0,000033x$	7,11	44,1	66,41 ns	66,60

Keterangan : ns, menunjukkan tidak berpengaruh

Berdasar Tabel 8 diketahui bahwa kurva regresi yang terdapat pada rumput *P. purpuphoides* diploid, *P. purpuphoides* poliploid, *P. maximum* diploid, *P. maximum* poliploid adalah konstan sedangkan pada rumput *S. splendida* diploid dan *S. splendida* poliploid adalah linier positif, yang menunjukkan peningkatan dosis pemupukan nitrogen dapat meningkatkan aktivitas nitrat reduktase.

Respon perlakuan pemupukan N terhadap aktivitas nitrat reduktase berupa kurva regresi yang konstan maupun linier pada rumput pakan, fenomena ini sesuai dengan pendapat Salisbury dan Ross (1995), bahwa terdapat irama harian (siang - malam) pada aktivitas nitrat reduktase yang dapat dipengaruhi oleh jumlah substrat dan produk atau adanya cahaya.

4.3. Kandungan Klorofil

Data kandungan klorofil tanaman rumput pakan poliploid dan diploid pada berbagai dosis pupuk N tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Kandungan Klorofil Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen.

Jenis		Dosis pupuk N (Kg / ha)				Rata -
Rumput		0	100	200	300	rata
	 mg klorofil/ g berat segar				
<i>P. purpuphoides</i>	(d)	0,8440	0,9433	1,1733	0,7700	0,9778 bc
<i>P. purpuphoides</i>	(p)	0,5550	0,8150	0,8900	-	0,7729 c
<i>P. maximum</i>	(d)	0,8367	1,3967	1,4433	1,5833	1,3150 a
<i>P. maximum</i>	(p)	0,0633	1,3133	1,1067	1,4500	1,2333 ab
<i>S. splendida</i>	(d)	0,9733	1,0600	0,8767	0,8900	0,9500 bc
<i>S. splendida</i>	(p)	0,8100	1,1633	1,0500	1,1500	1,0645 abc
Rata - rata		0,8687 b	1,1329 a	1,0900 a	1,2300 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap baris dan lajur menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji ragam terlihat bahwa jenis rumput dan dosis pemupukan N berpengaruh pada kandungan klorofil rumput pakan ($P < 0,05$), tetapi tidak terlihat adanya interaksi antara jenis rumput dan dosis pupuk N ($p > 0,05$) terhadap kandungan klorofil rumput pakan.

Dari hasil uji Duncan (Tabel 9) memperlihatkan bahwa rata - rata kandungan klorofil tertinggi adalah *P. maximum* diploid yang tidak berbeda dengan *P. maximum* poliploid dan *S. splendida* poliploid. Kemudian *P. purpuphoides* diploid yang tidak berbeda dengan *S. splendida* diploid dan terakhir adalah *P. purpuphoides* poliploid.

Kandungan klorofil mulai meningkat dari dosis pemupukan 0 menjadi 100 kg N/ha. Terlihat ada perbedaan dosis pemupukan 0 kg N/ha dengan dosis pemupukan 100, 200 dan 300 kg N/ha, tetapi diantara dosis pemupukan 100, 200 dan 300 kg N/ha memberikan hasil yang tidak berbeda terhadap kandungan klorofil.

Respon perlakuan pemupukan N pada ke enam jenis rumput pakan tertera pada Tabel 10.

Tabel 10. Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Kandungan Klorofil.

Jenis Rumput	Persamaan Regresi	F hit	R ² (%)	R(%)	R tabel
<i>P. purpuphoides</i> (d)	$y = 0,903$	0,38	5,2	22,80 ns	66,60
<i>P. purpuphoides</i> (p)	$y = 0,588$	1,96	28,1	53,01 ns	75,40
<i>P. maximum</i> (d)	$y = 0,972 + 0,00229 x$	7,00	41,2	64,18 ns	66,60
<i>P. maximum</i> (p)	$y = 1,090$	1,70	14,5	38,08 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (d)	$y = 1,020$	0,46	4,4	20,98 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (p)	$y = 0,937$	1,91	17,5	41,83 ns	66,60

Keterangan : ns, menunjukkan tidak berpengaruh

Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa persamaan regresi pada ke 5 jenis rumput pakan adalah konstan, kecuali rumput *P. maximum* diploid memiliki persamaan regresi linier positif, yang menunjukkan peningkatan dosis pemupukan nitrogen dapat meningkatkan kandungan klorofil.

Menurut Marchner (1986) nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu sebagai salah satu sumber penyusun klorofil yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi laju kecepatan fotosintesis. Klorofil dalam daun berperan sebagai penyerap cahaya untuk melangsungkan proses fotosintesis sehingga bila kandungan klorofil dalam daun cukup tersedia maka fotosintetis yang dihasilkan juga semakin meningkat.

4.4. Kualitas Hijauan

4.4.1. Kandungan Protein Kasar

Data kandungan protein kasar hijauan rumput pakan poliploid dan diploid pada berbagai dosis pupuk N tertera pada Tabel 11.

Tabel 11. Kandungan Protein Kasar Hijauan Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen.

Jenis Rumput	Dosis pupuk N (Kg / ha)				Rata - rata
	0	100	200	300	
 %				
<i>P. purpuphoides</i> (d)	8,140	10,020	9,977	11,130	9,711 b
<i>P. purpuphoides</i> (p)	8,860	11,680	13,343	~	11,587 a
<i>P. maximum</i> (d)	6,563	10,720	9,010	11,033	9,332 b
<i>P. maximum</i> (p)	7,703	9,460	10,553	11,163	9,720 b
<i>S. splendida</i> (d)	10,160	11,290	13,560	12,557	11,892 a
<i>S. splendida</i> (p)	9,230	12,173	12,700	11,730	11,661 a
Rata - rata	8,383 b	10,844 a	11,524 a	11,583 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap baris dan lajur menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji ragam terlihat bahwa jenis rumput dan dosis pemupukan N berpengaruh pada kandungan protein rumput pakan ($P < 0,05$), namun tidak terdapat adanya interaksi antara jenis rumput dan dosis pupuk N ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein rumput pakan.

Dari hasil Uji Duncan (Tabel 11) memperlihatkan bahwa kandungan protein kasar rumput *P. purpuphoides* diploid, berbeda dengan *P. purpuphoides* poliploid, kemudian *P. maximum* diploid tidak berbeda dengan *P. maximum* poliploid, begitu pula *S. splendida* diploid, tidak berbeda dengan *S. splendida* poliploid.

Kandungan protein kasar mulai meningkat dari dosis pemupukan 0 menjadi 100 kg N/ha (Tabel 11). Ada perbedaan dosis pemupukan 0 kg N/ha dengan dosis pemupukan 100, 200 dan 300 kg N/ha, tetapi diantara dosis pemupukan 100, 200 dan 300 kg N/ha memberikan hasil yang tidak berbeda terhadap kandungan protein kasar.

Respon perlakuan pemupukan N pada ke enam jenis tanaman rumput pakan terhadap kandungan protein kasarnya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Kandungan Protein Kasar.

Jenis Rumput	Persamaan Regresi	F hit	R ² (%)	R(%)	R tabel
<i>P. purpuphoides</i> (d)	$y = 8,58$	1,67	19,3	43,93 ns	66,60
<i>P. purpuphoides</i> (p)	$y = 9,06$	2,97	37,3	61,07 ns	75,40
<i>P. maximum</i> (d)	$y = 7,58 + 0,0117 x$	8,34	45,5	67,45 *	66,60
<i>P. maximum</i> (p)	$y = 8,00 + 0,0115 x$	6,47	39,3	62,70 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (d)	$y = 10,5$	2,76	21,6	46,48 ns	66,60
<i>S. splendida</i> (p)	$y = 10,6$	1,96	17,9	42,31 ns	66,60

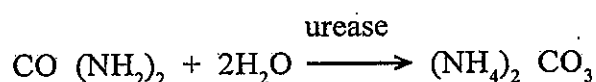
Keterangan : *, menunjukkan berpengaruh
ns, menunjukkan tidak berpengaruh

Berdasarkan Tabel 12 diketahui bahwa persamaan regresi yang terdapat pada rumput *P. purpuphoides* diploid, *P. purpuphoides* poliploid, *S. splendida* diploid, *S. splendida* poliploid adalah konstan, sedangkan *P. maximum* diploid dan *P. maximum* poliploid adalah linier positif.

Respon perlakuan pemupukan N terhadap kandungan protein kasar pada ke empat jenis rumput pakan adalah konstan, hal ini dapat terjadi karena laju sintesis protein dapat dipengaruhi oleh aktivitas nitrat reduktase pada tumbuhan yang menyerap NO_3^- sebagai sumber nitrogen utama (Salisbury dan Ross, 1995), dimana diketahui aktivitas nitrat reduktase rumput pakan secara umum juga konstan. Persamaan regresi

untuk rumput pakan *P. maximum* diploid dan *P. maximum* poliploid adalah linier positif yang dapat diartikan bahwa, perlakuan dosis pemupukan nitrogen akan meningkatkan kandungan protein kasar.

Peningkatan dosis pemupukan N akan meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah. Nitrogen yang terdapat dalam tanah merupakan hasil katalisis dari urea. Urea akan dihidrolis menjadi amonium karbonat oleh enzim urease.



Amonium karbonat dengan adanya air terdisosiasi menjadi ion amonium dan karbonat yang dapat diserap oleh tanaman (Sanchez, 1992).

Loveless (1987) menyatakan bahwa dalam keadaan kelebihan N, asam aspartat dan asam glutamat akan bereaksi dengan *amonium* dan *amonia* membentuk *amida glutamin* dan *asparagin*. Asam aspartat akan bergabung lagi dengan amonia untuk membentuk asparagin yang ditranslokasi di daerah xylem. Pada xylem akan bertemu dengan asam α - keto yang dihasilkan dari proses fotosintesis dan terbentuklah protein.

4.4.2. Kandungan Serat Kasar

Data Kandungan Serat Kasar Hijauan Rumput Pakan Poliploid dan Diploid pada berbagai dosis pupuk N tertera pada Tabel 13.

Tabel 13. Kandungan Serat Kasar Hijauan Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) pada Tanah Salin dengan Pemupukan Nitrogen.

Jenis Rumput	Dosis pupuk N (Kg / ha)				Rata - rata
	0	100	200	300	
 %				
<i>P. purpuphoides</i> (d)	21,795	22,953	20,570	19,630	21,532 cd
<i>P. purpuphoides</i> (p)	23,680	21,980	18,703	~	21,061 cd
<i>P. maximum</i> (d)	26,777	24,187	25,060	21,893	24,479 b
<i>P. maximum</i> (p)	28,103	25,033	25,053	29,020	26,803 a
<i>S. splendida</i> (d)	24,940	22,120	21,347	20,470	22,219 c
<i>S. splendida</i> (p)	21,725	19,653	22,670	18,617	20,570 d
Rata - rata	24,924 a	22,694 b	22,234 b	22,279 b	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap baris dan lajur menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil uji ragam terlihat bahwa jenis rumput berpengaruh pada kandungan serat kasar rumput pakan ($P < 0,05$), selanjutnya pada berbagai dosis pemupukan N dan interaksi antara jenis rumput dan dosis pupuk N tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap kandungan serat kasar rumput pakan.

Dari hasil Uji Duncan (Tabel 13) memperlihatkan bahwa kandungan serat kasar rumput *P. purpuphoides* diploid, tidak berbeda dengan *P. purpuphoides* poliploid, kemudian *S. splendida* diploid, berbeda dengan *S. splendida* poliploid, begitu pula *P. maximum* diploid berbeda dengan *P. maximum* poliploid.

Kandungan serat kasar mulai menurun dari dosis pemupukan 0 menjadi 100 kg N/ha. Ada perbedaan dosis pemupukan 0 kg N / ha dengan dosis pemupukan 100, 200 dan 300 kg N/ha, tetapi diantara dosis pemupukan 100, 200 dan 300 kg N/ha memberikan hasil yang tidak berbeda terhadap kandungan serat kasar.

Tilman *et al.* (1989) menyatakan bahwa semakin tua hijauan maka proporsi selulosa dan hemiselulosa yang banyak terdapat pada batang daripada di daun meningkat, dan sebaliknya karbohidrat yang larut dalam air menurun. Rumput *P. maximum* maupun *P. purpuphoides* pertumbuhannya membentuk batang sedangkan *S. splendida* tidak membentuk batang atau berupa rumput, sehingga kandungan serat kasar pada rumput *P. maximum* dan *P. purpuphoides* secara umum lebih tinggi dibanding dengan rumput *S. splendida* poliploid.

Secara umum respon perlakuan pemupukan N pada ke enam jenis tanaman rumput pakan terhadap kandungan serat kasarnya dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Respon Jenis Tanaman Rumput Pakan Poliploid (p) dan Diploid (d) dengan Perlakuan Dosis Pemupukan N terhadap Kandungan Serat Kasar.

Jenis Rumput	Persamaan Regresi	F hit	R ² (%)	R(%)	R tabel
<i>P. purpuphoides</i> (d)	$y = 22,7$	1,40	16,7	40,36 ns	66,60
<i>P. purpuphoides</i> (p)	$y = 24,0$	3,76	42,9	65,50 ns	75,40
<i>P. maximum</i> (d)	$y = 26,5 - 0,0138x$	11,19	52,8	72,66 *	66,60
<i>P. maximum</i> (p)	$y = 26,4$	0,14	1,4	11,83 *	66,60
<i>S. splendida</i> (d)	$y = 24,3 - 0,0142x$	9,17	47,8	69,14 *	66,60
<i>S. splendida</i> (p)	$y = 21,6$	0,65	6,7	25,88 ns	66,60

Keterangan : *, menunjukkan berpengaruh
ns, menunjukkan tidak berpengaruh

Berdasarkan Tabel 14 diketahui bahwa kurva regresi yang terdapat pada rumput *P. purpuphoides* diploid, *P. purpuphoides* poliploid, *P. maximum* poliploid, dan *S. splendida* poliploid adalah konstan, sedangkan pada rumput *P. maximum* diploid, dan *S. splendida* poliploid adalah persamaan linier negatif, yang menunjukkan peningkatan dosis pemupukan mampu menurunkan kandungan serat kasar.

Tanaman pakan rumput umumnya didifoliasi pada umur 40 hari yang merupakan kondisi optimum untuk pemanen. Pada kondisi umur tersebut, tanaman sudah tumbuh

batang tanaman yang kuat. Peningkatan kadar selulosa dan hemiselulosa disebabkan oleh pertumbuhan batang yang berfungsi memperkuat tanaman agar tidak mudah rebah, hal ini didukung oleh Tilman (1989) bahwa peningkatan kadar serat kasar disebabkan terjadinya peningkatan bobot dinding sel dan menurunnya isi sel tanaman dinding sel lebih banyak disusun oleh selulosa dan hemiselulosa.

4.5. Responsibilitas Kumulatif Rumput Poliploid

Data responsibilitas rumput poliploid terhadap parameter pengamatan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Skor Responsibilitas Rumput Poliploid terhadap Parameter Pengamatan.

Jenis Rumput	Serapan N	Eff. Pem. Urea	Eff. Pem. N	ANR	Klorofil	PK	SK	\bar{x}	Urutan
<i>P. purpuphoides</i>	(3) 2,5444	(3) 1,9482	(2) 0,5749	(2) 0,019611	(3) 0,7729	(2) 11,587	(2) 21,061	2,4	(3)
<i>P. maximum</i>	(1) 3,7128	(1) 2,8939	(1) 0,6725	(1) 0,023121	(1) 1,2333	(3) 9,720	(3) 26,803	1,6	(1)
<i>S. splendida</i>	(2) 2,9891	(2) 2,4261	(3) 0,5481	(3) 0,019272	(2) 1,0645	(1) 11,661	(1) 20,570	2	(2)

Keterangan : * Urutan.

Diantara jenis rumput pakan poliploid, rumput *Panicum maximum* memberikan responsibilitas tertinggi terhadap parameter pengamatan pada kondisi salin diikuti oleh *Setaria splendida* dan terakhir *Pennisetum purpuphoides*. Pemilihan ini didasarkan pada kompilasi dari semua variabel pengamatan (Serapan Nitrogen, Efisiensi Pemupukan Urea, Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen, Aktivitas Nitrat Reduktase, Kandungan Klorofil, Protein Kasar dan Serat Kasar) sebagaimana terlihat pada Tabel 15, dengan asumsi masing - masing variabel pengamatan tersebut mempunyai kontribusi yang sama dalam pembobotan penilaian. Hal ini menunjukkan bahwa toleransi terhadap salinitas adalah *Panicum maximum* (skor kompilasi 1,6) diikuti *Setaria splendida* (skor kompilasi 2) dan *Pennisetum purpuphoides* (skor kompilasi 2,4).

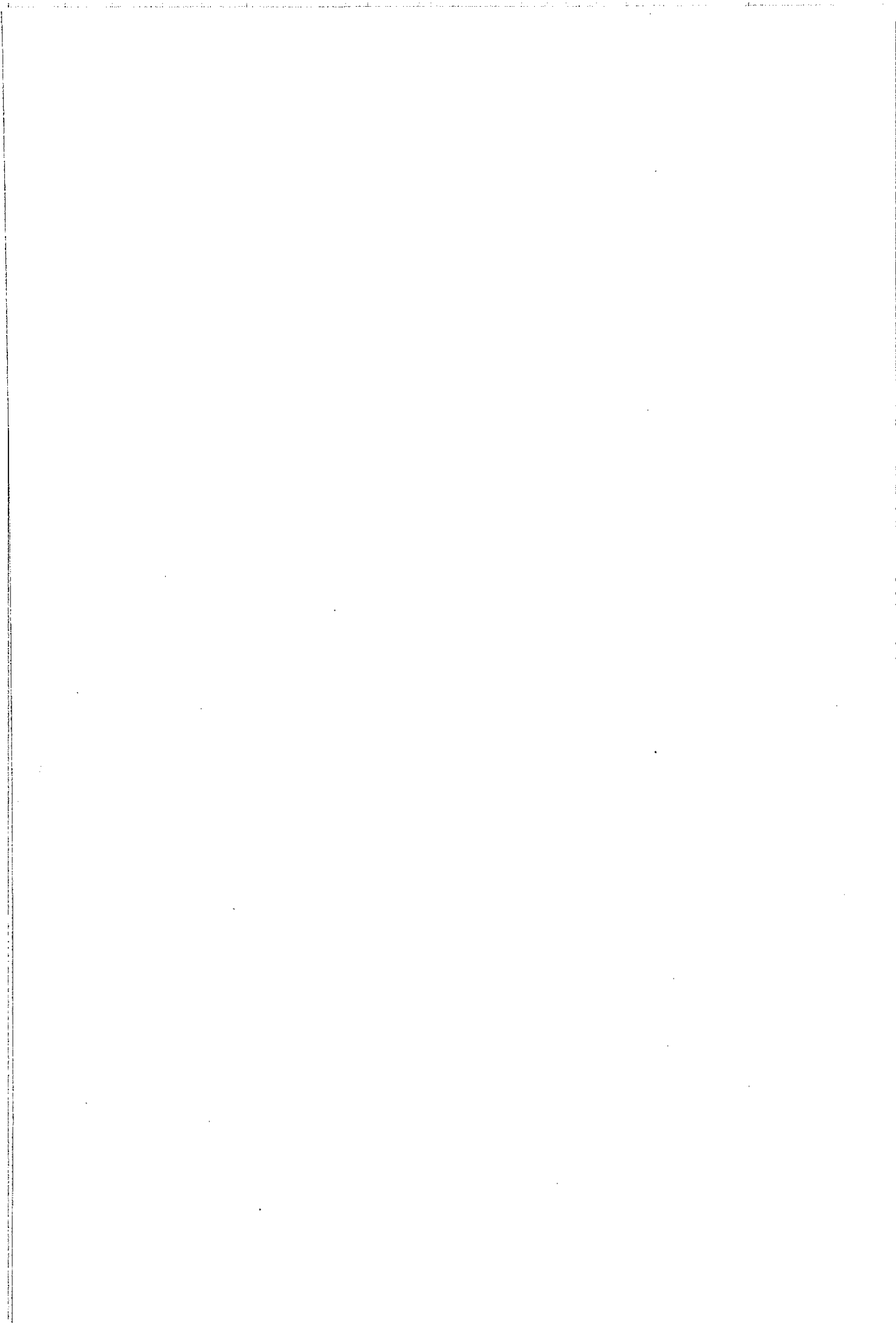
Data responsibilitas rumput poliploid terhadap pemupukan N dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Skor Responsibilitas Rumput Poliploid terhadap Pemupukan N

Jenis Rumput	Serapan N	Eff. Pem. Urea	Eff. Pem. N	ANR	Klorofil	PK	SK	\bar{x}	Urutan
<i>P. purpuphoides</i> (p)	* (0) 0	(2) -0,00802	(2) 0	(2) 0	(0) 0	(2) 0	(0) 0	1,1	(3)
<i>P. maximum</i> (p)	(0) 0	(3) 0	(1) 0,00088	(2) 0	(0) 0	(1) 0,0115	(0) 0	1	(2)
<i>S. splendida</i> (p)	(0) 0	(1) -0,00373	(2) 0	(1) 0,000033	(0) 0	(2) 0	(0) 0	0,9	(1)

Keterangan : * Urutan.

Diantara jenis rumput pakan poliploid, rumput *Setaria splendida* memberikan responsibilitas tertinggi terhadap pemupukan N, diikuti oleh *Panicum maximum* kemudian *Pennisetum purpuphoides*. Pemilihan ini didasarkan pada persamaan regresi dari semua variabel pengamatan sebagaimana terlihat pada Tabel 16, dengan asumsi masing - masing variabel pengamatan tersebut mempunyai kontribusi yang sama dalam pembobotan penilaian, dalam hal ini *Setaria splendida* mempunyai skor 0,9, diikuti *Panicum maximum* dengan skor 1 dan *Pennisetum purpuphoides* dengan skor 1,1.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 1) Pemupukan nitrogen dengan dosis 100 kg N/ha/tahun sudah cukup meningkatkan serapan nitrogen, aktivitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan.
- 2) Rumput poliploid dan diploid memiliki respon yang sama terhadap pemupukan nitrogen berdasarkan serapan nitrogen, aktivitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kualitas hijauan.
- 3) Responsibilitas semua parameter rumput poliploid yang menunjukkan urutan potensi genetik toleran terhadap kondisi salin berturut - turut adalah : *P. maximum*, *S. splendida* dan *P. purpuphoides*.
- 4) Rumput poliploid yang mempunyai potensi genetik yang lebih responsif terhadap pemupukan N berturut - turut adalah : *S. splendida*, *P. maximum* dan *P. purpuphoides*.

5.2. Saran

Rumput *Panicum maximum*, *Setaria splendida* dan *Pennisetum purpuphoides* dapat dikembangkan pada tanah salin, namun masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki respon pemupukan pada tanah salin.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin, 1987. Beberapa Jenis dan Metode Pengawetan Hijauan Pakan Ternak Tropika. Fakultas Peternakan UNSOED, Purwokerto.
- Anwar, S., Karno, F. Kusmiyati dan Sumarsono. 2003. Pengembangan Tanaman Rumput Pakan Unggul yang Toleran terhadap Cekaman Aluminium dan Salinitas. Lap. Hibah Bersaing. Dikti, Jakarta.
- Brewbaker, J.L. 1983, Genetika Pertanian, Seri Genetika Modern (Diterjemahkan oleh Imam Santoso).
- Bogdan, A.V. 1977. Tropical Pasture and Fodder, Plants (Grasses and Legumes). Longman, London.
- Buckman, H.O., dan N.C. Brady. 1982, Ilmu Tanah, Penerbit Bhratara Karya Aksara, Jakarta (Diterjemahkan oleh Soegiman).
- Borsani, O.V., Valpuesta dan M.A. Botella. 2001. Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in arabidopsos seedlings. Plant Physiology. 126 : 1024 - 1030.
- Crowder, L.V. 1997. Genetika Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta (Diterjemahkan oleh L. Kusdiarti).
- Danoesastro, H. 1980. Zat Pengatur Tumbuhan dalam Pertanian. Yayasan Pembina. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 1989. Rumput Raja. Balai Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak. Baturadden, Purwokerto.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay, 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada, University Press, Yogyakarta (Diterjemahkan oleh ED Purbayanti dan S. Andani).
- Foth, HD. 1995. Dasar - dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta (Diterjemahkan oleh ED Purbayanti, DR Lukiwati dan R. Trimulatsih).
- Gomez, A.K. dan A.A. Gomez, 1995. Prosedur Statistika Untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta (Diterjemahkan oleh E. Sjamsuddin dan J. S. Baharsjah).

- Guillard K, G. R. Griffin dan D. W. Allinson. 1995. Nitrogen utilization of selected cropping systems in the US Northeast : I. Dry matter yield, N. uptake, apparent R. recovery dan N. use efficiency. *Agron J.* 87 : 193 - 1999.
- Hakim, N., M.W. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, A. Diha, G.B. Hong, dan R. Saul. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Hartadi, H., Reksohadiprojo dan A.D. Tillman. 1990. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Cetakan ke-2, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hartiko, 1987. *Optimasi Metode Pengukuran Kegiatan Nitrat Reduktase in vivo, Daun Berbagai Spesies Tanaman Produksi*. Laboratorium Biokimia Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Haryadi, S.S. dan S. Yahya. 1988. *Fisiologi Stres Lingkungan Pusat Antar Universitas IPB Bogor*.
- Huffaker, R.C. dan D.W. Rains. 1985. Use efficiency as Influenced by Soil, Assimilation in Barley Exposed to Salinity. *On Soil and Plant Interactions with Salinity. Agric. Exp. Sta.* 18 : 240 - 243.
- Jiang, Z. dan RJ Hull. 1998. Interrelationships of nitrate uptake, nitrate reductase and nitrogen use efficiency in selected kentucky bluegrass cultivars. *Crop Sci.* 38 : 1623 - 1632.
- Kastono, D. Tohari, S. Kabirun dan D. Shiddieq. 1998. Effects of effective microorganisms application and slow release nitrogen fertilizer on growth and yield of hot pepper on coastal sandy soil at samas. *Gadjah Mada University Graduate Research Publication.* 17 (3) : 50 - 58
- Kim, H. Tan, 1998. *Dasar - dasar Kimia Tanah*. The University of Gegorgia College of Agriculture Athens, Georgia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Diterjemahkan oleh Didiek H.G dan R. Bostang.
- Kristanto, B.A., 1998. Efisiensi Pemupukan dan Pemanfaatan Presipitasi Tanaman Sorgum yang Ditanam pada Tanah Tidak Diolah dan Beberapa Populasi Tanaman. Universitas Diponegoro, Semarang. (Laporan Penelitian).
- Levitt. J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Academic Press, New York.
- Loveless, A.R. 1987. *Prinsip - prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. PT. Gramedia, Jakarta.

- Lumbantoruan, M. 2003. Performan Pertumbuhan dan Produksi hijauan segar rumput raja pada jarak tanam dan tingkat pemupukan yang berbeda. Lembaga Penelitian Universitas HKBP Nommensen. II (3) : 70 - 80
- Marschner, H., 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. Harcourt Brace Jovanovich, Publisher, London.
- McIlroy K.J. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Pradnya Pramita, Jakarta. (Diterjemahkan S. Susetyo Soedarmadi, dan I. Kismono).
- Rao, K.P., D.W. Rains, C.O. Qualset dan R. C. Huffaker. 1977. Nitrogen nutrition and grain protein in two spring wheat genotype differing in nitrat reductase activity. Crop Sci. 17 : 283 - 285
- Reksohadiprodjo, S. 1994. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. BPFE UGM, Yogyakarta.
- Rusprasita Y., L. Agustina, Syekhfani dan M. E. Premono, 2001. The status and efficiency of nitrogen use during growth period of ratoon sugarcane fertilized with sipramin. Biosain. 1 (1) : 1 - 9
- Salisbury, F. B. dan Clcon W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Penerbit ITB, Bandung. (Diterjemahkan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono)
- Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Penerbit ITB, Bandung (Diterjemahkan oleh JT. Jayadinata dan S.P. Hadiwijaya).
- Siregar, M. E. 1988. King grass sebagai hijauan makanan ternak. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Soegiri J.S., Ilyas dan Damayanti, 1982. Mengenal Beberapa Jenis Hijauan Makanan Ternak Daerah Tropik. Direktorat Bina Produksi Peternakan Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Suryo, 1995. Sitogenetika. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suseno, H., S. Haran dan W. Prawiranata. 1974. Fisiologi Tumbuhan Metabolisme Dasar dan Beberapa Aspeknya Biro Penataran Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutardi, T. 1989. Landasan Ilmu Nutrisi. Fakultas Peternakan - IPB, Bogor.
- Swanson. C.P. dan P.L. Webster. 1990. The Cell. 5th. Ed. Prentice Hall of India Private Limited. New Delhi.

Tilman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Wahid, A.S. 2003. Peningkatan efisiensi pupuk nitrogen pada padi sawah dengan metode bagan warna daun. Ind. Agric. R and D. J. (4) : 26 - 33